VITTORIO EM III

FONDO PIZZOFALCONE

NAZIONALE
B. Prov.
X
278
BIBLIOTECA
VITT. EM. III
NAPOLI

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio XXXI

Palchetto 46

Num.° d' ordine 63

6 - B. 11

105
c
35

Digitized by Google

643090

EXAMEN DESINTERESSÉ DES DIFFERENS OUVRAGES QUI ONT ÉTÉ FAITS POUR DÉTERMINER LA FIGURE DE LA TERRE

SECONDE EDITION

AUGMENTEE DE L'HISTOIRE DU LIVRE.

Et Mundum tradidit disputationi eorum.
Eccles. cap. III. v. 11.

A AMSTERDAM
1741.

Digitized by Google

POur rendre ce Livre recommendable il ſuffit de faire connoitre au Lecteur le Iugement qu'en a porté l'Illuſtre M. de Mayran dont tout le monde connoit la Science, l'Eſprit & le diſcernement. Voici comme il en parle dans l'Extrait d'une lettre inſerée dans le Journal Helvetique du mois de Sept. 1740. *p.* 220. Cet Ouvrage a eu a Paris un

ſucces tres brillant; il n'eſt presque perſonne Hommes & femmes qui ne l'ait lû, & il eſt tel par la moderation & la politeſſe avec la quelle il eſt ecrit pour les deux partis qu'il n'eſt point de Galant homme qui ne puiſſe l'avouer, il y a auſſi beaucoup de connoiſſance de la matiere.

On voit par la meme Lettre p. 223. que ce Livre avoit été

eté attribué à Mrs. de Fontenelle & de Mayran; quelques autres (*c'eſt toujours M. de Mayran qui parle*) l'attribuent à Mr. de Fontenelle, enfin on m' en a auſſi fait honneur.

Il eſt aſſez ſingulier apres cela de voir dans ce meme Journal qu' apres avoir attribué ce Livre aux Gens dont les ſentiments ſont les plus oppoſés à ceux de M. de Maupertuis on ſoit venu

à l'atribuer à M. de Maupertuis lui meme. Tout cela feroit croire que l'Enigme n'eſt pas facile à deviner quoique pour moi il m'ait toujours paru, qu'on ne pouvoit gueres s'y meprendre.

HISTOIRE DU LIVRE.

Le ſort qu'a eu dans le monde *l'Examen des intereſſé ſur la figure de la Terre* nous a engagés à en donner cette nouvelle Edition, que nous avons taché de rendre plus correcte que la premiere, & d'augmenter de quelques reflexions ſur un Ouvrage que Mr. Horrebow a publié ſur la figure de la Terre.

La curioſité du Public qui augmente de jour en jour ſur la figure de la Terre, ne s'eſt

pas arreté à ſon principal objet; on l'a etendue jusqu' à ſes moindres circonſtances, & il s'eſt trouvé des gens dans Paris, qui ont recherché le lieu ou le Livre de l'Examen avoit eté imprimé avec autant de ſoin, que d'autres en ont employé à decouvrir la figure de la Terre. Ce livre eſt devenu lui meme un objet intereſſant pour ce Genre de Sçavants, qui se pique de connoitre en Litterature depuis l'Encre juſqu'au stile; ils ſe ſont tous crus obligés de decouvrir l'imprimeur

&

& meme l'Auteur de ce Livre. Les Gens du Monde y ont pris un autre interét; il y eſt continuellement parlé de Sçavants avec qui ils vivent, qu'ils eſtiment ou qu'ils mepriſent, & le plaiſir de voir comment on les juge a ſuppleé pour eux à la ſechereſſe du fond de la Queſtion. Enfin les Mathematiciens n'ont pu manquer d'y etre encor plus ſenſibles: il y en a peu en Europe, peut etre meme il n'y en a pas un, qui n'ait pris parti dans la queſtion de la Figure de la Terre, & ils ont

tous leu avec empreſſement un Livre qui contient l'Examen de leurs Ouvrages, ou de leurs ſentimens & d'ou reſulte le Jugement qu'on en doit porter.

Cependant, malgré cette multiplicité d'interets, perſonne encor n'a pu decider entierement, ſi le Livre de l'Examen eſt favorable à l'Allongement de la Terre ou à l'Applatiſſement: ſi c'eſt l'ouvrage des Amis de Mr. Caſſini ou de Mrs. du Nord. C'eſt une chose ſinguliere, qu'entre deux partis auſſi

auſſi contradictoires & auſſi ardents l'un contre l'autre, il paroiſſe un Ouvrage qu'on ne fait lequel il favoriſe.

Raiſons qui ont fait croire que l'Examen desintereſſé favorise le parti de Mr. Caſſini.

Cependant on ne peut pas diſſimuler que malgré l'impartialité qui paroit dans ce Livre, on a cru, qu'il favoriſoit le parti de l'allongement de la Terre; & que la maniere dont on y expoſe tout ce qu'a fait

M.

M. Caſſini pour determiner cette figure, paroit decider en ſa faveur.

Quand on repreſente un Ouvrage auſſi grand & auſſi utile, ordonné par le Roy, pour lequel on prodigue tant de depenſe, & dont les Aſtronomes de la plus grande reputation ont été chargés; on ne ſauroit manquer d'etre fort prevenu pour ſon execution. Mais ſi l'on examine en detail l'execution meme, on ne peut qu'etre perſuadé de la certitude qu'elle donne

donne â l'allongement de la Terre.

Un travail immenſe d'une famille Illuſtre dont toute l'Europe connoit l'habileté ; cinq operations differentes faites en differens temps, en differens Lieux avec differens Inſtrumens; l'accord de toutes ces Operations pour donner à la Terre lá figure d'un Spheroide allongé, les details de ces Operations ; l'accord parfait, qui s'eſt trouvé apres chaque operation entre les baſes de verifications & la premiere base dont on etoit

étoit parti; toutes ces choſes paroiſſent les preuves les plus fortes qu'on puiſſe ſouhaiter pour l'allongement de la Terre.

On calcule les Erreurs qu'il faudroit que M. Caſſini eut commiſes ſi la Terre etoit applatie; & l'on fait voir que les Obſervateurs les plus communs n'en pourroient pas commettre de telles.

On oppoſe à cecy l'Operation du Nord. On la met dans ſon plus grand jour; on en donne le detail le plus fidele; & l'on n'oublie rien pour la

la faire valoir. Mais quelle que ſoit la confiance qu'on a dans ceux qui l'ont executée, on ne ſçauroit jamais lui donner un poids egal. On ne ſçauroit la compter que pour une contre cinq qui lui ſont contraires. On ne ſçauroit louer le courage avec lequel M. de Maupertuis & ſes illuſtres Compagnons ont ſurmonté les obſtacles qui s'oppoſoient á leur entreprise & les rigueurs de la Zone glacée, ſans laiſſer voir que ces obſtacles qu'ils ont trouvés pour eux memes, en etoient auſſi pour

pour la conſervation de leurs inſtrumens, & pour l'Exactitude de l'uſage qu'ils en faiſoient. Le Froid, la Faim, les Fatigues, le Naufrage peuvent bien faire connoitre le courage de ceux qui les ont eprouvés, mais ne ſçauroient donner l'idée d'une grand exactitude dans leur Operation.

Enfin l'on rapporte le ſentiment des plus Illuſtres membres de l'Academie qui ſe ſont determinés pour l'allongement de la Terre, apres avoir comparé

pare l'Operation du Nord avec celles de M. Caſſini: on cite M. de Bragelogne, de Fontenelle, Chevalier, l'Abbé de Molieres & Danville. On ne peut disconvenir qu'ils ne ſe ſoyent tous declarés fort ouvertement pour l'allongement de la Terre, & que de telles autorités n'ayent un grand poids.

Les autres raiſons qui ont fait croire que l'Examen desintereſſé favoriſoit le parti de l'allongement, ſont tirées de la Comparaiſon des Auteurs qui

ont pretendu determiner la figure de la Terre par les Loix de la Statique & de l'Hydroſtatique, & de la maniere dont on expoſe leurs raiſons.

Avant que ce Livre eut paru, la plupart des gens croyoient que quelque avantage qu'eut l'Allongement de la Terre ſur l'Applatiſſement, par les meſures actuelles, il ſe perdroit par les raiſons tirées de la peſanteur & de la force Centrifuge. On croyoit que les raiſonnements de Mrs. Huygens & Newton avoient autant

autant de force pour prouver l'Aplatiſſement de la Terre, que les meſures de M. Caſſini pour prouver ſon Allongement. Mais la 2e partie de ce Livre nous apprend que ſi de grands hommes ont cru l'Allongement de la Terre incompatible avec les loix de la Mechanique, d'autres grands hommes ont pensé tout le contraire.

Sur toutes ces raiſons malgré l'Equilibre qu'on a, taché de conſerver dans l'Examen

des intereſſé, Equilibre qui n'eſt preciſement que l'etat de l'Auteur, ces ſortes de perſonnes extremes qui ne connoiſſent ni milieu ni moderation, qui veulent que tout ſoit aſſujetti à leur ſentiment, & qui croyent qu'on eſt entré dans une opinion dés qu'on dit quelque choſe qui la favoriſe, ces ſortes de perſonnes crurent que le libre de l'examen etoit l'ouvrage des partiſans de l'Allongement de la Terre, & l'attribuerent aux plus Illuſtres Chefs de ce parti. Ce qui les confirmoit

firmoit dans cette penſée c'etoient les lonanges que donnoient à cet Ouvrage Mr. Caſſini, Fontenelle & Mayran &c. qui n'en parloient qu'avec des eloges dont l'Auteur qui connoit tout le prix de pareils ſuffrages, prend la liberté de les remercier ici.

Comme l'Auteur de l'Examen à fort à cœur que ſon impartialité ſoit connue, il ſe croit ici obligé de ſe juſtifier devant ceux qui l'ont accuſé d'etre trop favorable au ſentiment de M. Caſſini: cela lui eſt bien

facile, ſi l'on eſt equitable. Il n'a pour cela qu'a prier de relire ſon Livre & de tacher de marquer un ſeul endroit ou l'on puiſſe l'accuſer d'avoir exageré le merite & la preciſion des Operations de M. Caſſini, ou de n'avoir pas rendu Juſtice à l'Operation du Nord. Lui reprochera-t-on quelques louanges qui lui ſont echapées pour des perſonnes qui en meritent tant? ce n'eſt point par les louanges données à l'un ou l'autre parti qu'on peut accuſer un Auteur d'etre partial,

partial, c'eſt par l'injuſte diſtribution des louanges ; & peut-on trouver injuſte celle qui en a eté faite?

L'expoſition des Operations tant de M. Caſſini que de Mrs. du Nord eſt une affaire de calcul, ou l'on ne ſauroit favoriſer ou deſſervir perſonne que par des fauſſetés qui ſauteroient aux yeux & dont l'Esprit de l'Auteur de l'Examen eſt auſſi eloigné que ſon cœur en eſt peu capable.

Cette expoſition des operations eſt une choſe ſi ſimple que l'Auteur de l'Examen ne s'arretera pas plus long tems à prouver qu'elle eſt impartiale.

Dans la 2e partie ou l'on expoſe les ſentimens des Auteurs, qui' ont voulu determiner la figure de la Terre par les Loix de la Mechanique, il etoit plus facile de se meprendre; & c'eſt dans celle là qu'il a fallu pour ainſi dire que l'Auteur redoublât d'attention, je ne dis pas pour eviter la prevention

vention, car il en eſt incapable, mais pour eviter de ſe tromper en raportant les ſentimens de pluſieurs Auteurs, dont la plus part ſont fondés ſur des choſes aſſez delicates.

Il croit cependant, que ſes ſoins dans cette partie comme dans l'autre ont eu un heureux ſuccés ; qu'il eſt toujours demeuré dans la parfaite neutralité, & que les perſonnes equitables avoueront que ſi dans le Livre de l'Examen la balance paroit pancher pour le ſentiment de M. Caſſini, c'eſt

parce que le plus grand poids ſe trouve de ſon coté & non point par aucuue intention de celui qui peſe.

Dans le tems que la plus-part des gens regardoient le Livre de l'Examen, desintereſſé comme l'Ouvrage des plus Zelés partiſans de M. Caſſini, quelques autres prirent un parti auquel on ne ſe ſeroit pas attendu. Ce fut d'attribuer ce meme Livre aux Amis de M. de Maupertuis. Cette eſpece de Lecteurs qui cherchent du Miſtere en tout, & qui preſque tou-

toujours vont plus loin au dela du vray que les gens qui manquent le plus de ſagacité ne demeurent en deça, ces perſonnes firent naitre des ſoubçons ſur le veritable but de l'Examen & voulurent faire paſſer ce Livre pour l'Ouvrage le plus cruel qu'on eut pu faire contre M. Caſſini.

Raiſons qui ont fait croire que l'Examen desintereſſé eſt contraire au parti de M. Caſſini.

Pour bien entendre ſur quoi ces ſoubçons etoient fondés il faut

faut ſe mettre devant les yeux le Plan de l'Examen desintereſſé Tout ce qu'on y dit de plus fort pour l'Allongement de la Terre eſt un calcul par lequel on fait voir, que, ſi la Terre etoit applatie, il faudroit que M. Caſſini eut commis dans ſes meſures des erreurs enormes, & telles qu'elles ne pourroient echaper à l'Aſtronome le plus mal adroit: il faudroit de plus, en lui ſuppoſant la plus grande maladreſſe lui ſuppoſer encor le plus grand malheur, puiſque quand on commettroit de telles

Opera-

Operations au haſard, il ne ſeroit gueres poſſible, que ſur un ſi grand nombre il n'y en eut quelques unes qui feroient la Terre applatie pendant que les autres la feroient allongée, au lieu que ſur cinq Operations differentes ſur cinq meſures, qu'a fait M. Caſſini, il n'y en a pas une qui ne s'accorde à donner la Terre allongée. On reduit donc les partiſans de l'Applatiſſement de la Terre ou à l'Abſurdité de dire que M. Caſſini eſt le plus mal adroit & le plus malheureux Aſtrono-

Aſtronome du monde, ou à la neceſſité d'abandonner l'Applatiſſement.

Mais les ſpeculatifs crurent que cette Maniere de prouver la ſeureté des Meſures de M. Caſſini devoit etre ſuſpecte, que plus elle lui faiſoit d'honneur, & plus le peril auquel elle l'expoſoit etoit grand; que le juſtifier d'une telle maniere, ſi par malheur la Terre etoit aplatie, c'etoit prononcer ſon Arreſt; qu'enfin quelle que fut ſa confiance jamais une main amie ne devoit

voit deffendre d'une maniere qui otat toute reſſource en cas qu'elle manquât de reuſſir.

On crut encor trouver dans l'Examen des traits ſuſpects par le choix des Savants qui ſ'etoient declarés contre l'Applatiſſement de la Terre. Parce qu'on y citoit M. de Fontenelle à coté de M. Danville; & qu'on y oppoſoit Mrs. Childrey, Burnet, Eiſenſchmid & Meyran à Mrs. Huygens Newton, Gregori & Herman.

Pour

Pour detruire l'Opinion de ceux qui croyent ou voudroient faire croire que l'intention de l'Auteur de l'Examen doit etre ſuſpecte aux partiſans de l'Allongement de la Terre; il ſuffiroit de dire en deux mots.

1° Que le calcul des erreurs qu'il faudroit que M. Caſſini eut commiſes ſi la Terre etoit applatie, eſt un calcul Arithmetique qu'on n'eſt pas plus maitre de conduire ou l'on veut, qu'on eſt maitre de dire que 2 & 2 font 5; qu'ainſi cette partie ne peut etre ſuſpecte ni de

de complaiſance ni d'oppoſition au ſentiment de M. Caſſini.

2° Que la Citation des Savants qui ont embraſſé l'un ou l'autre parti n'a point eté non plus un Choix Arbitraire ; & qu'on n'a pu les citer que pour le ſentiment pour lequel ils s'etoient eux memes declarés. On n'a pas pu citer M. Danville comme croyant l'Applatiſſement de la Terre ni M. Burnet comme penſant comme M. Newton.

Le veritable but de l'Auteur de l'Examen a eté de ra-

porter tout ce qui peut ſervir à decider la queſtion ſur la figure de la Terre avec fidelité & preciſion ſans s'embaraſſer d'aucune conſequence qu'on en puiſſe tirer. Il fait le cas qu'il doit des Savants qui ſont intereſſés dans cette dispute mais il a mille fois plus de reſpect pour la verité & ſeroit pret de lui ſacrifier tous les Savants qui l'ont obſcurcie, ſi élle avoit beſoin d'un tel Hecatombe.

Mais il y a une maniere plus ſeure & plus courte de raſſurer ceux

ceux qui craindroient qu'on ne prit en mauvaiſe part ce qui eſt dit dans l'Examen desintereſſé à la louange des partiſans de l'Allongement de la Terre, c'eſt la ſatisfaction que Mrs. Caſſini, Fontenelle & Mayran ont eue de ce Livre & les Eloges qu'ils en ont fait. On ne croira pas aſſurement qu'ils manquent aſſés de Science & de lumieres pour ſe meprendre ſur ce qui favoriſe ou detruit leur ſentiment; ſi pour juger de ce qui intereſſe perſonnellement, l'homme le plus commun eſt un Oedipe croira-t-on

que les hommes du Royaume de France les plus eclairés s'y trompent, & prennent pour des louanges ce qui ne ſeroit que des Ironies.

Precipitation de M. Horrebow à prendre parti pour l'applatiſſement de la Terre.

On avoit donc tout lieu de croire que le Livre de l'Examen desintereſſé avoit eu ſon plein effet: qu'il avoit fait connoitre à tout le monde le cas qu'on devoit faire des Operations de M. Caſſini, & qu'il avoit au moins ſuſpendu le Jugement que des gens trop precipités auroient pu porter ſur la

la figure de la Terre, lorſqu'il a paru un Ouvrage, qui a fait voir qu'on ſacrifioit presque toujours les meilleures raiſons de douter à la ſatisfaction de decider.

Tous les Savants ſentent bien, que la decouverte de la figure de la Terre apporte de grands changemens à la Geographie & à la Navigation. M. Horrebow Aſtronome du Roy de Dannemarck & ſans contredit un un des premiers Aſtronomes de l'Europe a deja entrepris de corriger ces ſciences dans un Ouvrage qu'il vient de mettre au jour. *)

 Mais

*) Petri Horrebowii Theoria telluris ad Obſervationes Aſtronomorum Reg. Acad. Scient. Pariſ. exacta.

Mais on ſera ſurpris en liſant ce livre, dans le titre duquel M. Horrebow semble annoncer qu'il fera un uſage egal des Obſervations des Aſtronomes de l'Academie Royale des Sciences, on ſera ſurpris, dis-je, de le voir ne fonder toute ſa Theorie, que ſur l'Operation du Nord, & ſe jetter avec precipitation, & comme il dit lui meme, *à bras ouverts*, dans un parti ſi conteſté. Il ſacrifie à Mrs. du Nord non ſeulement toutes les meſures de Mrs. Caſſini, mais encor ſon propre ſentiment qu'il avoue qui avoit eré different avant leur Operation.

Main-

Maintenant, dit il *) *le Proces eſt fini par la Magnificence du trés Glorieux Roy de France; aucuns prejuges ne peuvent plus me retenir; j'embraſſe à bras ouverts la verité; j'abandonne le parti que j'avois pris autrefois &c.*

Voici comme il parle du Livre de Mr. Maupertuis & du Jugement qu'il a porté de l'Operation du Nord. *Je lûs ce Li-*

*) At nunc, per munificentiam Glorioſiſſimi Regis Galliæ diremta lite, nulla omnino conſenſum meum cohibent præjudicia, ſed extenſis brachiis veritatem amplector, deſerta ſententia priſtina. p. 6.

vre avec avidité, & j'applaudis à tout ce qu'il contient ; mais de crainte d'en porter un jugement precipité, je remis ce beau Livre pour le reprendre dans un autre tems. Au bout de ſix mois je l'examinai de nouveau avec le plus grand ſoin, je trouvai dans tout une ſi grande exactitude, que je rends les plus grandes graces à ces hommes Excellents, & que je ne puis que marquer la joie, que j'ai de voir cette entrepriſe ſi bien executée, de la maniere, que devoient ſouhaiter tous ceux qui aiment le bien.

bien public. Qu' enfin on peut esperer, que tous les ſavants conviendront que Mr. de Maupertuis a prouvé le plus clairement ce qu' il conclut pag. 127. que le Degré du Meridien, qui coupe le Cercle Polaire ſurpaſſant le degré du Meridien en France la Terre eſt un Spheroide applati vers les poles. *)

*) Legi Librum avide, placuit totus; ſed ne præcipitanter judicium meum dicerem, ſepoſui luculentum librum idoneo tempore reſumendum. Poſt ſemeſtre ſpatium recognovi librum quam ſollicitiſſime, atque adeo accurata inveni omnia, ut optimis & ſolertiſſimis viris

C'eſt ainſi que Mr. Horrebow decide la plus grande queſtion qui ait jamais eté agitée parmi les Savants.

viris gratias habeam maximas, remque optime atque ex omnium bonorum voto geſtam gratulari queam, utque fas ſit ſperare omnium doctorum ſententia Dominum de Maupertuis in iſto libro luculenter eviciſſe, quod concludit pag. 127.

Le degré du Meridien qui coupe le Cercle Polaire ſurpaſſant le degré du Meridien en France, la Terre eſt un Spheroide applati vers les Poles.

TABLE

DES MATIERES

Contenuës en ce Livre.

I. *Exposition de l'état de la Question & des moyens de la resoudre.* pag. 1.

II. *Pourquoi la diminution des dégrez vers le Pole, prouve que la Terre est allongée vers les Poles, & pourquoi l'augmentation des dégrez prouve qu'elle est applatie.* 6

III. *Operation faite au Cercle Polaire.* 11

IV. *Exposition des cinq Operations de M. Cassini.* 17

V. *Réflections sur ces cinq Operations.* 20

VI. *Des limites des erreurs, dans les Observations.* 24

VII. Pre-

VII. *Premiere Operation de M. Caſſini.* 26
VIII. *Seconde Operation de M. Caſſini.* 33
IX. *Troiſiéme Operation de M. Caſſini.* 34
X. *Quatriéme Operation de M. Caſſini.* 42
XI. *Cinquiéme Operation de M. Caſſini.* 45
XII. *Réflexions ſur ces cinq Operations.* 47
XIII. *Differens ſentimens de Mrs. de l'Academie Royale des Sciences, ſur la figure de la Terre.* 53
XIV. *Importance de connoître la figure de la Terre, & concluſion de la premiere Partie.* 57

SECONDE PARTIE.

I. *DEs differens Auteurs qui ont déterminé la figure de la Terre par des raiſons phyſiques.* page 60
II. *Sen-*

II. *Sentiment de M. Huygens ſur la figure de la Terre.* 63
III. *Sentiment de M. Newton ſur la figure de la Terre.* 70
IV. *Sentiment de M. Gregori ſur la figure de la Terre.* 75
V. *Sentiment de M. Herman ſur la figure de la Terre.* 77
VI. *Sur quelques autres Ouvrages qui ont rapport à la Queſtion preſente.* 78
VII. *Sentiment de Childrey ſur la figure de la Terre.* 80
VIII. *Sentiment de Burnet ſur la figure de la Terre.* 82
IX. *Sentiment de M. Eiſenſchmid ſur la figure de la Terre.* 88
X. *Sentiment de M. Meyran ſur la figure de la Terre.* 93
XI. *Concluſion de cette ſeconde Partie.* 104

EXAMEN

EXAMEN

DES TROIS DISSERTATIONS DE MONS. DESAGULIERS SUR LA FIGURE DE LA TERRE.

*Lettre de Mr. ***. a Mr. ***.* pag. 111
Examen de la premiere Diſſertation de Mr. Desaguliers. 113
De la deuxiéme Diſſertation de Mr. Deſaguliers. 144
De la troiſieme Diſſertation de Mr. Deſaguliers. 151

EXAMEN

EXAMEN
DES INTERESSÉ DES DIFFERENS OUVRAGES

Qui ont été faits pour déterminer la figure de la Terre.

****

I.

Expoſition de l'état de la Queſtion & des moyens de la réſoudre.

VOus voulez ſçavoir, Monſieur, dans quel état eſt la fameuſe Queſtion ſur la figure de la Terre; votre curioſité eſt d'autant mieux fondée qu'il ſemble que les choſes s'embroüillent à meſure qu'on fait de nouvelles tentatives ſur cette matiere, mais il eſt vrai

auſſi que votre curioſité eſt d'autant plus difficile à ſatisfaire.

Si l'on demande aux uns quelle eſt donc la figure de la Terre, ils vous répondront ſans heſiter qu' elle eſt applatie vers les Poles, que l'operation du Nord le démontre; ſi vous faites la même Queſtion aux autres, ils vous repondront que les operations de M. Caſſini ne peuvent laiſſer douter que la Terre ne ſoit allongée; vous recevrez ces deux réponſes, ſelon que ceux que vous interrogez ſeront des amis de M. Caſſini ou de M. de Maupertuis, & ce qui vous ſurprendra le plus, c' eſt que vous les recevrez ſouvent des perſonnes que vous croirez au fait de ces matieres.

J'ai donc voulu ne m' en rapporter à perſonne, & examiner par moi-même tout ce qui a été fait juſqu'ici ſur la figure

figure de la Terre ; une étude que j'avois entrepriſe uniquement pour ma curioſité, m'apportera un double fruit ſi elle peut ſatisfaire la vôtre ; ce qu'il y a de certain, c'eſt que ſi je me trompe, mes erreurs ne ſeront point cauſées par la partialité, j'eſtime chacun des adverſaires.

Je ſuis touché du courage de ces Sçavans qui ont quitté la douceur de la vie de Paris, pour aller dans des climats affreux chercher la verité ; je ne rends pas moins de juſtice à des Aſtronomes qui, ſous un Ciel plus doux, ſe ſont rendus leurs travaux penibles & difficiles, par le ſoin & l'exactitude qu'ils y ont apportez ; on verra mieux mon impartialité par la maniere dont je traiterai mon ſujet, que par tout ce que j'en pourrois dire ici ; j'entre en matiere.

On peut rechercher la figure de la

Terre, par deux méthodes fort differentes, l'une consiste à appliquer à cette Question les Loix de la Méchanique, & voir pour ainsi dire quelle figure la Terre doit avoir; l'autre méthode consiste en des mesures actuelles, & à voir la toise à la main quelle figure la Terre a.

Quoique la premiere méthode soit celle qui a été d'abord suivie, comme cette Question semble plutôt être une Question de Fait que de Droit, & que de bonnes mesures paroissent plus certaines que des raisonnemens appuyez sur une Physique délicate, nous examinerons, 1° les mesures actuelles qui ont été faites, 2° les dégrez d'exactitude qu'elles ont, 3° ce qu'on en doit conclure. Ce sera la premiere Partie de cette Lettre ou de cette Dissertation, car je prévois qu'elle sera trop longue pour une Lettre. Dans la seconde Partie, nous

nous examinerons les raiſonnemens des differens Auteurs qui ont voulu déterminer la figure de la Terre, par les ſeules Loix de l'Hydroſtatique, & le poids que ces raiſonnemens peuvent avoir.

La maniere qui a été d'abord miſe en uſage, pour déterminer par des meſures la figure de la Terre, conſiſte à comparer enſemble, les longueurs de deux dégrez du Meridien meſurez ſous des latitudes differentes; ſi le dégré le plus Septentrional eſt le plus long, la Terre eſt applatie vers le Pole, s'il eſt le plus court, la Terre eſt allongée.

Dès ici nous avons beſoin d'examen; il faut voir, s'il eſt vrai que de ce que le dégré du meridien ſeroit plus court vers le Pole que vers l'Equateur, il s'enſuit que la Terre ſeroit allongée vers le Pole.

II.

Pourquoi la diminution des dégrez vers le Pole, prouve que la Terre eſt allongée vers les Poles, & pourquoi l'augmentation des dégrez prouve qu'elle eſt applatie.

J'Ai vû peu de gens qui compriſſent ceci, même après avoir lû l'explication que Mrs. Caſſini, & de Maupertuis en donnent: une Obſervation familiere qui ſe preſente tous les jours à nos yeux, fera peutêtre mieux entendre la choſe que des raiſonnemens plus ſçavans.

Lorſqu'un Vaiſſeau s'éloigne des côtes, perſonne n'ignore que la rondeur de la Terre le dérobe bien-tôt aux yeux du Spectateur qui demeure ſur le rivage, le corps du Vaiſſeau eſt le premier caché, & l'on n'en voit plus que le maſt qui bien-tôt après diſparôit auſſi; perſonne n'eſt embarraſſé pour ſçavoir comment

ment cela arrive. L'eſpace dans lequel s'exerce la vûë eſt terminé par le plan de l'Horiſon ; c'eſt-à-dire par un plan qui touche la Terre à l'endroit où eſt le Spectateur ; tout ce qui eſt au-deſſous de ce plan eſt caché pour lui. A chaque inſtant que le Vaiſſeau s' éloigne, il s'abaiſſe au-deſſous de ce plan, parce que le Vaiſſeau ſuit la ſurface de la Mer ou de la Terre qui s'abaiſſe auſſi ; dès que l'extrêmité du maſt ſe trouve au-deſſous de ce plan, le Spectateur la perd de vûë. Si la Terre étoit abſolument plate, le Vaiſſeau ne ſortiroit jamais du plan de l'Horiſon qui ſeroit le même que le plan de la Terre, jamais il ne s'abaiſſeroit au-deſſous. Si au contraire la Terre étoit plus courbe qu'elle n'eſt, le Vaiſſeau diſparoîtroit plutôt qu'il ne fait, parce qu'une Terre plus courbe s'abaiſſeroit plutôt au-deſſous du plan qui la touche-

roit. On peut prendre la hauteur du maſt pour la meſure de cet abaiſſement, ou ce qui revient au même, pour la quantité de minutes & de ſecondes, que contient l'arc de la Terre qu'a parcouru le Vaiſſeau avant que de diſparoître: concevons un maſt ſi élevé, qu'il ne diſparût entierement qu'après que la Terre ou le Vaiſſeau ſe ſeroient abaiſſez d'un dégré au-deſſous de l'Horiſon du Spectateur; il eſt clair que l'extrêmité de ce maſt diſparoîtroit plutôt, c'eſt-à dire, après avoir fait moins de chemin ſur une Terre plus courbe, qu'il ne feroit ſ'il naviguoit ſur une Terre moins courbe ou plus plate; on auroit donc parcouru plutôt un dégré ſur une Terre plus courbe que ſur une Terre plus applatie. Si donc dans quelques endroits, la Terre ſe trouve plus courbe, & dans d'autres plus applatie, l'on aura plutôt parcouru un dégré dans ceux-là, &

& plus tard dans ceux-ci, c'eſt-à-dire, que les dégrez ſeront plus courts dans les endroits où la Terre eſt plus courbe, & plus longs dans ceux où elle ſera plus applatie.

Cette conſideration eſt ſi naturelle, que c'eſt par des méthodes qui en dependent, que pluſieurs Mathématiciens ont entrepris de déterminer les dégrez de la Terre, en meſurant les diſtances auſquelles des montagnes élevées diſparoiſſent, ou en obſervant la quantité dont ces montagnes s'abaiſſent au deſſous du plan de l'Horiſon, & cette méthode ſeroit excellente, ſi les refractions n'apportoient des irregularitez conſiderables, dans les Obſervations qui ſe font dans l'Horiſon ou près de l'Horiſon.

Au reſte, les Parties Belligerantes ſont d'accord, ſur ce que nous avan-

çons ici, pour connoître la figure de la Terre, par la diminution ou l'augmentation des dégrez vers le Pole. M. de Maupertuis convient avec M. Caſſini, que ſi les dégrez du Meridien étoient plus petits vers le Pole que vers l'Equateur, la Terre auroit la figure qu'il lui attribuë; & M. Caſſini convient auſſi, que ſi les dégrez étoient plus grands vers le Nord que vers l'Equateur, la Terre ſeroit applatie vers les Poles, comme M. de Maupertuis le prétend; il n'eſt queſtion que d'examiner les raiſons qu'on a de croire que les dégrez du Meridien ſont plus grands ou plus petits vers le Pole que vers l'Equateur. Et pour vous mettre au fait des differences qu'on a trouvées entre les differens dégrez du Meridien, il faut remonter jusqu'au dégré de M. Picard.

En 1670. Mr. Picard acheva la meſure

ſure de l'arc du Meridien entre Paris & Amiens, & en conclud le dégré entre ces deux Villes de 57060 toiſes; & comme tout le monde convient de l'exactitude avec laquelle ce dégré fut meſuré, c'eſt celui qu'on prend pour terme de comparaiſon, pour celui auquel on compare tous les autres; car comme on voit aſſez, un ſeul dégré ne ſçauroit décider ſi la Terre eſt allongée ou applatie, il faut la comparaiſon de deux dégrez l'un avec l'autre.

III.

Operation faite au Cercle Polaire.

L'Operation du Nord conſiſte à avoir meſuré une diſtance de 55023 ½ toiſes, depuis Tornea° vers le Nord, à laquelle répondoit un arc celeſte de 57′ 25″, d'ou l'on a conclu le dégré du Meridien à la latitude de Tornea°, à c'eſt dire,

dire, de 66°, d'où l'on a conclu, dis-je, ce dégré de 57437 toiſes.*) Car nous ne ferons point entrer dans ce calcul, *l'aberration* que M. Bradley prétend avoir obſervée dans le lieu des fixes, parce que cette theorie n'eſt pas encore convenuë de tout le monde, & que nous ne croyons pas qu'il faille trop ſe hâter de recevoir une découverte qui n'eſt encore atteſtée que par un ſeul Auteur qui ne s'accorde point avec les Obſervations faites par les Aſtronomes François, & qui eſt fondée ſur le mouvement ſucceſſif de la lumiere dont les plus habiles Aſtronomes doutent encore. Enfin ce parti eſt d'autant plus raiſonnable que les differences que pourroit apporter cette aberration ſur la longueur des dégrez ne ſont pas ici fort importantes, &

*) *Voyez la figure de la Terre déterminée par, &c. page 93, & 122. Idem page 71.*

& ne changent rien dans les Concluſions.

Il eſt clair que ce 66 ᵉ dégré de 57497 toiſes, comparé au 49ᵉ de 57060 toiſes donne la Terre applatie; & même plus applatie que M. Huygens, & après lui M. Newton ne l'ont ſuppoſée. La difference de 437 toiſes, qui ſe trouve entre ces dégrez ne ſçauroit gueres être attribuée aux erreurs d'Obſervation

Quoique l'étenduë que Mrs. du Nord ont meſurée ſoit peu conſiderable, il paroît qu'ils en ont pris d'autant plus de précautions pour aſſurer toutes les parties de leur travail. Une baze la plus longue qu'on eut encore jamais meſurée, & ſur la ſurface la plus plane, ſert de meſure à un petit nombre de triangles, qui étant diſtribuez de chaque côté de la baze, ne peuvent gueres comporter d'erreurs, & ne peuvent les accumuler. Cette

te baze elle-même paroît avoir été meſurée avec une extrême préciſion.

Tous les angles de chaque triangle ont été obſervez, ces Mrs. donnent l'Obſervation de chacun; & quoique dans la ſomme de ceux qui doivent former chaque triangle, & qui ſelon les élemens de Geometrte, doivent faire 180° il ſe trouve quelque excés, ou quelque defaut, qui vient de l'erreur des Obſervations, on peut dire que ces erreurs ne ſont pas conſiderables, pour l'inſtrument avec lequel on a fait ces Obſervations qui étoit un quart de cercle.

Enfin ces Mrs. donnent le plus grand détail des Obſervations de l'Etoile ♪ du Dragon, qu'ils ont faites avec un ſecteur de 9 pieds de rayon conſtruit par M. Graham, pour déterminer l'arc celeſte qui repond à l'arc terreſtre qu'ils ont meſuré; & toutes ces Obſervations paroiſſent

roiſſent faites avec beaucoup de ſoin & d'exactitude, à en juger par l'accord qu'on trouve entr'elles.

Mais ce qui donne le plus de force à toute cette operation, c'eſt la repetition de chacune de ſes parties.

Le grand nombre de ſuites de triangles qui ſe verifient les uns les autres, ou qui donnent des differences peu conſiderables.

La verification de la direction des triangles faite aux deux extrêmitez de l'arc meſuré, par laquelle on a vû qu'il n'étoit arrivé aux ſuites de ces triangles aucune *Deviation* ſenſible.

Enfin la verification que ces Mrs. ont pratiquée, pour s'aſſurer de l'arc celeſte, paroîtra à tout Juge équitable la plus forte qu'on puiſſe exiger. Ces Mrs. aprés avoir déterminé leur arc celeſte par l'Etoile ♂ du Dragon, aux Obſervations

operations, & vous avoüerez que jamais on n'avoit pouſſé les verifications ſi loin.

Il eſt donc certain que cet Ouvrage a beaucoup de poids; & que s'il n'y avoit que ce dégré & celui de M. Picard de meſurez, on ne pourroit raiſonnablement douter que la Terre ne fut applatie. Mais comme je crois n'avoir rien omis dans l'extrait que je viens de donner de tout ce qui peut faire connoître la force de cette operation, je vais apporter la même exactitude dans l'examen des operations de M. Caſſini.

IV.

Expoſition des cinq Operations de M. Caſſini.

JE vais commencer par vous mettre devant les yeux toutes les operations de M. Caſſini; & nous les examinerons enſuite chacune en particulier.

En 1701 M. Caſſini & feu M. Caſſini ſon Pere ayant achevé la meſure de l'arc du Meridien entre Paris & Collioure, trouverent le dégré au Midy de Paris plus grand que celui de M. Picard meſuré vers le Nord, c'eſt-à-dire qu'ils trouverent la Terre allongée vers les Poles.

En 1713 M. Caſſini, après de nouvelles Obſervations, retrouva encore le dégré au midy de Paris plus grand que le dégré vers le Nord, & par conſequent la terre allongée.

En 1718 M. Caſſini ayant prolongé la Meridienne de Paris & de Collioure juſqu'à Dunkerque, & ayant meſuré par là tous les dégrez de la France, ſe trouva à portée d'en faire la comparaiſon la plus juſte; & il trouva le dégré vers le Midy plus grand que vers le Nord, & la Terre toujours allongée.

Voici des operations d'un autre genre qui ne ſont pas moins propres à faire découvrir

decouvrir la figure de la Terre. Il eſt clair que ſi la Terre eſt allongée ou applatie, les dégrez de longitude ſur des paralleles déterminez, n'auront pas la même longueur que ſi la terre étoit ſpherique. Ces dégrés à la même latitude ſeront plus longs que ceux de la Sphere, ſi la Terre eſt applatie, & ſeront plus courts ſi la Terre eſt alongée.

En 1733 M. Caſſini ayant meſuré l'arc du parallele intercepté entre Paris & St. Malo, dont on connoiſſoit déja la difference en longitude, c'eſt-à-dire le nombre de dégrez, minutes & ſecondes qu'il contenoit, M. Caſſini, dis-je, trouva cet arc plus petit qu'il ne ſeroit ſi la Terre étoit ſpherique, par conſequent la Terre allongée.

En 1734 M. Caſſini ayant prolongé le même parallele de l'autre côté vers l'Eſt, & meſuré les dégrez interceptez entre Paris & Strasbourg, trouva ces dégrez

grez plus petits qu'ils ne ſeroient, ſi la Terre étoit ſpherique, par conſequent la Terre toujours allongée.

V.

Reflexions ſur ces cinq operations.

VOilà ſommairement les operations de M. Caſſini; operations qu'il a toutes faites, avec l'habileté dans l'Aſtronomie & la Geographie que tout le monde lui connoît, dans une étenduë de plus de huit dégrez, & auſquelles rien n'a manqué de ce qui peut rendre illuſtre un travail déja très-grand par lui-même.

Le Miniſtere de France bien inſtruit de l'honneur que c'eſt pour une Nation, d'avoir déterminé la figure de la Terre, a prodigué pendant cinquante ans, pour cet Ouvrage la depenſe, & toutes les ſortes de protection, & d'encouragement imaginables.

Je

Je ne doute point que ceux qui ont été frappez de l'operation du Nord, & qui peut-être ne connoiſſoient pas toutes celles que M. Caſſini a faites, ne ſoient du moins étonnez & ne ſuſpendent leur jugement en voyant la courte Hiſtoire de ces operations.

Il ne faut pas être Mathematicien, il ne faut que ſçavoir peſer les choſes, pour voir ce qu'on doit penſer d'un ſi grand nombre d'operations faites par de ſi habiles mains. Quand ce ſeroit un art mediocre qui les auroit conduites, la multiplicité des témoignages rendroit ſuffiſant un temoignage qui ſeroit foible s'il étoit ſeul. Si chacune de ces operations entre les mains d'un habile homme, avoit été ſuſceptible de quelque défaut capable de jetter dans l'erreur, pourroit-on croire que le hazard eût ainſi dirigé toutes ces erreurs vers la même

Concluſion? C'eſt ce qu'aſſurement on ne pourra gueres ſe perſuader.

Les Partiſans de l'applatiſſement ont voulu faire croire, que toutes ces meſures ayant été faites dans des lieux trop voiſins, les obſervations n'étoient pas ſuffiſantes, pour decouvrir des differences trop petites qui ſont entre les degrez du Méridien, & pour s'aſſurer que ces differences tombent plutôt d'un côté que de l'autre

Preſque toutes les Objections que differens Mathematiciens ont faites contre la figure de la Terre de M. Caſſini roulent ſur ce Point: ſur la petiteſſe des differences entre les dégrez, qui a pû échaper aux meilleurs Obſervateurs. Il faut donc voir ſi cette Objection eſt fondée, & ſi M. Caſſini a été placé dans des circonſtances, qui permiſſent à la Queſtion de lui échaper.

On

On a attaqué la figure de la Terre de M. Caſſini, comme ſi elle eût été concluë par la comparaiſon de deux dégrez voiſins, l'un avec l'autre, & par la difference qui eſt entr'eux, plus petite que celle qui peut être découverte avec ſureté par les inſtrumens dont il s'eſt ſervi.

Pluſieurs perſonnes qui ont fait ce reproche à M. Caſſini, n'avoient pas une juſte idée de ſes operations. Ce n'eſt point par deux dégrez meſurés ſeparement, que M. Caſſini a trouvé la Terre allongée, c'eſt par des ſommes de pluſieurs dégrez, dans leſquelles la difference d'un dégré à l'autre ſe trouvant autant de fois repetée qu'il y avoit de dégrez, formoit des quantitez conſiderables. Si, par exemple, la difference d'un dégré à celui qui le ſuit étoit de 50 toiſes, je ne crois pas qu'on pût aſſez compter ſur aucune operation, pour en pouvoir conclure la figure de la Terre; mais

ſi au lieu de comparer au premier dégré, un ſeul dégré, on lui compare une ſomme de ſix dégrez, la différence ſera de 300 toiſes qui ne doit pas échaper à l'Obſervateur.

VI.

Des limites des erreurs dans les Obſervations.

POur traiter cette matiere avec exactitude, il faut abſolument convenir du dégré de préciſion, dans lequel ſont renfermées les Obſervations d'un habile Obſervateur. Pluſieurs Aſtronomes ſoutiennent qu'avec un ſecteur de 10 pieds de rayon, on doit obſerver à deux ſecondes près la diſtance d'une étoile au Zenith; (nous mettons à part ce que la refraction peut ici, parce qu'il ne s'agit jamais dans ces Obſervations, que d'étoiles fort près du Zenith, & que la refraction ne peut

ne peut preſque rien faire ici où elle n'entre point, mais ſeulement ſa difference.) Mais ſi l'on veut ſuppoſer qu'avec un ſecteur de 10 pieds, on ne puiſſe abſolument compter que ſur une préciſion de 4″ nous le ſuppoſerons pour être d'accord avec tout le monde; nous ne prendrions que 6 ou 8″ pour la quantité dont un habile Obſervateur peut ſe tromper ſur un quart de cercle de 3 pieds de rayon; mais ici encore pour éviter toute difficulté nous prendrons 10″.

Ces limites pourroient paroître ſeveres à ceux qui penſeroient qu'il n'y a point de hauteur de Pole dont on ſoit certain à 10″ près: mais cette incertitude dans la hauteur du Pole ne vient pas de l'Obſervation, elle vient pour la plus grande partie, de la refraction qui n'eſt pas bien connuë, & des autres élemens qui ne ſont pas non plus bien determinez, mais qui n'ont point d'influence

dans les operations dont il s'agit ici, où il n'eſt jamais queſtion d'avoir la hauteur du Pole, ni même la hauteur d'aucune étoile, mais ſeulement la difference de hauteur d'une étoile aux deux extrêmitez de l'arc qu'on meſure.

VII.

Premiere operation de M. Caſſini.

EXaminons preſentement la premiere operation terminée en 1701. Elle conſiſte dans la diſtance meſurée entre Paris & Collioure, & dans l'Obſervation de l'arc celeſte qui répond à cette diſtance.

Quant à la diſtance meſurée ſur le terrain, on voit dans la relation de cet Ouvrage que M. Caſſini donna dans les Memoires de l'Academie en 1701, combien

bien il prit de ſoins & de precautions, pour s'aſſurer tant de la longueur que de la direction : enfin on voit qu'on ne peut pas avoir de ſcrupule ſur cette premiere Partie de l'Ouvrage, puiſqu'à ſon extrêmité vers Collioure, elle fut verifiée & confirmée par une 2e baze meſurée actuellement. (*)

L'arc celeſte qui répondoit à cette diſtance entre Paris & Collioure fut trouvé de 6° 18′ d'où M. Caſſini deduiſit le dégré de 57292 toiſes, en traitant les dégrez comme égaux entre Paris & Collioure. D'où l'on voit que la diſtance qu'il avoit meſurée ſur le terrain étoit de 360939½. toiſes.

Les Obſervations pour déterminer l'arc celeſte ſont de deux genres; les unes faites à Paris, par leſquelles on avoit déterminé la diſtance de *Capella* au Zenith avec des inſtrumens ordinaires, c'eſt-à-dire,

(*) Mem. de l'Acad. Royal. des ſcienc. 1701. p. 179.

dire, apparemment des quarts de cercle de trois pieds, les autres Obſervations de la même étoile, faites à Collioure avec un ſecteur de 10. pieds. Ces Obſervations faites à Paris & à Collioure, donnent pour l'arc celeſte qui répond à ces deux extrêmitez 6°18. Je dis donc, que quand on ſuppoſeroit dans les Obſervations qui s'étoient faites à Paris avec les quarts de cercle de la grandeur ordinaire, quand on y ſuppoſeroit une erreur de 40″, c'eſt-à-dire quatre fois plus grande qu'il n'eſt permis de la ſuppoſer; quand dans les Obſervations faites à Collioure avec le ſecteur de 10 pieds, on ſuppoſeroit une erreur du 16″, c'eſt-à-dire, quatre fois plus grande qu'on ne doit, la Terre ne ſeroit point applatie comme Mrs. du Nord le prétendent.

Car on auroit encore l'arc celeſte entre Paris & Collioure de 6° 18′ 56″; au lieu que la diſtance terreſtre de 360940 toiſes

toiſes répondroit à 6° 20′ 22″, ſi la Terre étoit applatie comme Mrs. du Nord le prétendent. Il faudroit donc qu'il y eut dans les Obſervations faites à Paris & à Collioure une erreur de 2′ 22″.

Si l'on partage cette erreur de maniere qu'on en attribuë un quart aux Obſervations de Collioure faites avec le ſecteur, & les trois autres quarts à celles de Paris faites avec le quart de cercle; il faudra ſuppoſer; 1° qu'avec un ſecteur de 10 pieds, on n'avoit la diſtance de la chevre, l'une des plus belles étoiles du Ciel, & par conſequent l'une des plus ſûres à obſerver, qu'on n'avoit, dis-je, la diſtance de la chevre au Zenith qu'à 35″ près; ce qui eſt une erreur dont on ne croira jamais Mr. Caſſini capable. 2°. Il faudra ſuppoſer, qu'avec le quart de cercle de la grandeur ordinaire, par des Obſervations

ſervations qu'on a pû repeter cent fois, puiſque c'étoit à Paris, & que les étoiles de la premiere grandeur ſont l'objet d'une infinité d'Obſervations; il faudra ſuppoſer qu'on ait commis des erreurs de $1' 46''$, ce qui ne paroît pas plus poſſible que l'autre. 3°. Il faudra enfin ſuppoſer que ces erreurs aux deux extrêmitez de la Meridienne ſoient toujours tombées dans le ſens le plus fatal, & qu'il ne ſe ſoit fait aucune compenſation.

Au reſte il faut prendre garde que lorſque nous ſuppoſons qu'avec un ſecteur de 10 pieds, on peut à chaque Obſervation commettre une erreur de $4''$, & avec un quart de cercle de 3 pieds une erreur de $10''$, cela ſuppoſe une préciſion plus grande dans les réſultats, ou les milieux d'un grand nombre d'Obſervations: mais nous avons voulu ici mettre les choſes au pis. Nous

Nous venons de voir les erreurs qu'il faudroit ſuppoſer dans cette meſure, ſi la Terre étoit applatie, comme Mrs. du Nord le prétendent; voyons preſentement quelle erreur il faudroit qu'eut commis M. Caſſini, ſi la Terre étoit ſeulement ſpherique, ſi tous ſes dégrez étoient de 57060 toiſes, comme celui de M. Picard.

Je dis donc que quand la Terre auroit cette figure, il faudroit qu'il y eût dans l'arc du Meridien meſuré entre Paris & Collioure, une erreur de 1462 toiſes ſur la diſtance, ou de 1 32″ ſur l'arc celeſte. Car ſi les dégrez entre Paris & Collioure étoient de 57060 toiſes, 6° 18′ feroient 359478 toiſes; M. Caſſini a trouvé qu'ils répondoient à 360940 toiſes: il auroit donc trouvé cette diſtance trop grande de 1462 toiſes. Et l'on ne peut pas ſuppoſer que M. Picard avoit trouvé ſon dégré trop petit,

petit, puiſqu'au contraire M. Caſſini, lorſqu'il a meſuré l'arc entre Paris & Dunkerque, a trouvé que M Picard avoit pris ſon dégré trop grand, & l'a reduit à 56975. toiſes. (*)

Qu'on voye maintenant ce qu'on doit penſer de la figure de la Terre par cette premiere operation de M. Caſſini faite ſur un arc de plus de ſix dégrez. Si la difference que Mrs. du Nord ont trouvée entre leur dégré & celui de M. Picard, qui eſt de 437. toiſes, paroît décider pour l'applatiſſement, que doit-on penſer d'une difference de 1460 toiſes, dont M. Caſſini a trouvé l'arc entre Paris & Collioure plus grand qu'il ne ſeroit, ſi la Terre étoit ſpherique, & qui prouve ſon allongement vers les Poles?

*) *Livre de la grand. & fig. de la Terre pag. 244. Voyez la table des dégrez.*

VIII.

Seconde Operation de M. Caſſini.

EN 1713 M. Caſſini donna dans les Memoires de l'Academie Royale des Sciences, le réſultat des nouvelles Obſervations qu'il avoit faites pour déterminer l'arc celeſte entre Paris & Collioure *). Comme dans l'operation précedente, la chevre n'avoit été obſervée à Paris qu'avec des inſtrumens ordinaires, M. Caſſini avoit voulu l'obſerver avec ſon ſecteur de 10 pieds, comme elle avoit été obſervée à Collioure. M. Caſſini par ces nouvelles Obſervations, trouva dans la figure de la Terre un allongement moins conſiderable qu'il n'avoit trouvé dans la premiere operation; mais la Terre étoit toujours allongée.

*) *Mem. de l'Acad. Royal. des ſcienc.* 1713. *p.* 188.

IX.

Troiſiéme operation de M. Caſſini.

ENfin en 1718 tout le grand Ouvrage de la meſure du Meridien fut fini; & le Livre de la grandeur & figure de la Terre parut. Nous avons vû dans les deux premieres operations, avec quelle exactitude l'arc du Meridien entre Paris & Collioure avoit été meſuré, la Cour & l'Academie également ſatisfaites des travaux de M. Caſſini, avoient ſouhaité qu'il les prolongeât de l'autre côté de Paris vers le Nord, il avoit meſuré toute la diſtance de Paris à Dunkerque; il avoit fait a Dunkerque & à Paris, les Obſervations qui devoient déterminer l'arc celeſte entre ces deux Villes, & il étoit par là en état de comparer l'arc du Meridien depuis Paris à Collioure, avec l'arc depuis Paris à Dunkerque au lieu que dans les deux operations précedentes

on

on n'avoit comparé l'arc de Paris à Collioure qu'avec le dégré de M. Picard.

On voit d'un coup d'œil l'avantage qu'avoit cette operation ſur les précedentes : c'eſt qu'ayant de part & d'autre de Paris, deux arcs du Meridien qui contenoient chacun une ſomme de pluſieurs dégrez, on étoit plus ſûr d'avoir exactement la valeur du dégré moyen de chacun de ces arcs ; parce que les Obſervations qui ſervant à déterminer l'arc celeſte, ne comportent pas une plus grande erreur ſur des arcs de pluſieurs dégrez que ſur l'arc d'un dégré, & qu'ainſi cette erreur répanduë ſur un plus grand nombre de dégrez avoit moins d'influence ſur chacun. Le Livre de la grandeur & figure de la Terre, rend compte de toutes les operations qui avoient été faites pour déterminer la figure de la Terre ; & quoiqu'il n'y ait rien dans ce Livre qui ne ſoit fort utile & fort inſtructif, & que par conſequent il ne contienne rien

qui ne merite fort d'être lû, je vais en détacher toute l'operation & la mettre ſous vos yeux, ſans que pour cela je croye vous diſpenſer de lire l'Ouvrage même.

La premiere Partie de cet Ouvrage contient toutes les operations qui avoient été faites, pour meſurer l'arc du Meridien entre Paris & Collioure, & comme elles faiſoient l'objet de la premiere & de la ſeconde operation, & que nous en avons déja parlé, nous n'en dirons qu'un mot.

Dans cette premiere Partie M. Caſſini, d'après un uſage très exact de toutes ſes Obſervations, etablit ici 360614 toiſes, pour la longueur de l'arc du Meridien térreſtre entre Paris & Collioure, auquel répond un arc celeſte de 6° 18' 57", d'où il conclud le dégré moyen entre Paris & Collioure de 57097 toiſes *).

Dans

*) *Grand. & fig. de la Terre pag.* 148.

Dans la ſeconde Partie M. Caſſini rend compte de toutes les operations pour la meſure de l'arc entre Paris & Dunkerque. La diſtance terreſtre qui partoit de la baze meſurée près de Paris, fut verifiée à Dunkerque par une ſeconde baze de 5464 toiſes *); & cette ſeconde baze s'étant accordée à une toiſe près avec ce qu'elle devoit être par le calcul des triangles, ne laiſſe aucun doute, que la longueur de l'arc terreſtre entre Paris & Dunkerque n'ait été meſurée fort exactement: cette diſtance étoit de 125454 toiſes.

M. Caſſini paſſe enſuite aux Obſervations pour déterminer l'arc celeſte; après avoir choiſi ſur pluſieurs, celles qu'il regarde comme les plus ſûres, il trouve $2^{\circ}\ 12'\ 9''\ 30'''$ pour l'arc celeſte qui répond à la diſtance meſurée **); d'où

 il con-

*) *Grand. & fig. de la Terre pag.* 220. & 221.
**) *ibid. pag.* 236.

il conclud le dégré moyen entre Paris & Dunkerque de 56960 toiſes, & la Terre allongée.

Ce n'eſt donc point, comme bien des gens le veulent faire croire, par deux dégrez conſecutifs entre leſquels la difference ne ſeroit que de 30 ou 31 toiſes, que M. Caſſini détermine l'allongement de la Terre, c'eſt par deux arcs du Meridien, chacun de pluſieurs dégrez, qu'il compare l'un avec l'autre.

Si la Terre étoit applatie, comme Mrs. du Nord le prétendent, l'arc celeſte qui répond à la diſtance terreſtre 360614 toiſes entre Paris & Collioure ſeroit de 6° 20′ 1″. M. Caſſini l'a trouvé avec un ſecteur de 10. pieds de rayon, dont il s'eſt ſervi tant à Paris qu'à Collioure, de 6° 18′ 57″ qui differe du précedent de 64″, crôira-t-on que M. Caſſini, avec un tel inſtrument, qui

avec

avec une dexterité commune doit donner une préciſion au moins à 4″ près à chaque Obſervation, ſe ſoit trompé à chacune de ſes Obſervations de 32″?

C'eſt donc n'avoir pas une juſte idée des operations de M. Caſſini, que de dire que les differences qu'il a apperçûës entre les dégrez, n'étoient pas aſſez conſiderables, pour qu'il ne pût s'y gliſſer quelque legere erreur capable de faire trouver plus grands des dégrez qui étoient plus petits. C'eſt vouloir jetter de l'incertitude ſur un Ouvrage qui n'en comporte aucune, ou qui du moins n'en comporte pas de cette nature.

Voilà de quoi il eſt queſtion dans les trois operations précedentes, dont vous trouverez les preuves dans les Memoires de l'Academie Royale des Sciences 1701, 1713 & 1718, & dans le

Livre de la grandeur & figure de la Terre.

Paſſons aux operations de la ſeconde eſpece, à celles qui dépendent de la meſure des cercles paralleles à l'Equateur.

Nous avons dit comment ce nouveau genre d'operation déterminoit la figure de la Terre. Si la Terre eſt allongée vers les Poles, les dégrez d'un parallele déterminé, par exemple de celui qui paſſe par Paris, ſont plus petits qu'ils ne ſeroient ſi la Terre étoit ſpherique, les differences même ſont beaucoup plus conſiderables, que celles qui ſe trouvent entre les dégrez du Meridien; mais comme juſqu'ici l'on n'a meſuré ces dégrez que par la difference en longitude aux deux extrêmitez de l'arc qu'on meſure, priſe par les Obſervations des Satellites de Jupiter, & que dans ces ſortes d'Obſervations, une ſeule ſeconde

conde d'erreur dans le tems produit 15″ d'erreur dans le dégré, l'avantage de la grandeur des differences entre les dégrez, eſt compenſé par la difficulté de les meſurer avec préciſion. Cependant cette méthode eſt ſi propre à faire connoître la figure de la Terre, que quelques Auteurs lui ont donné la préference ſur celle qui dépend de la meſure du Meridien. Et on la pouvoit pratiquer avec d'autant plus d'avantage, que ſur les paralleles dont on entreprenoit la meſure, on avoit déja les differences en longitude déterminées par differens Aſtronomes, & qu'il n'etoit queſtion que de meſurer la longueur des arcs de ces paralleles qui répondoient aux lieux où l'on avoit obſervé les Satellites de Jupiter, pour voir ſi ces longueurs donnoient la Terre applatie ou allongée.

X.

Quatriéme Operation de M. Caſſini.

EN 1733 M. Caſſini fut chargé par le Miniſtre de tracer & de meſurer le parallele qui paſſe par Paris; & s'acquitta de cet Ouvrage avec la même exactitude qu'il avoit apportée aux autres. Etant toujours parti de la premiere baze meſurée près de Paris, il parvint de triangle en triangle juſqu'à Granville, où ayant meſuré une nouvelle baze & l'ayant comparée avec deux ſuites de triangles qui y conduiſoient, par l'une de ces ſuites, elle ne differoit que d'une toiſe de ce qu'elle devoit être, & par l'autre elle ne differoit que de deux pieds; exactitude qui doit paroître admirable après 44 triangles, & qui doit faire connoître ce qu'on doit penſer des Obſervations de M. Caſſini.

S'etant

S'étant aſſuré de cette diſtance M. Caſſini la lia avec St. Malo, & en tira la diſtance des Meridiens qui paſſent par St. Malo & par Paris, ce qui donne l'arc du parallele intercepté de 165015 toiſes*): à quoi répond une difference de longitude entre ces deux Villes de 4° 30′ 0″; on voit par là que le dégré du parallele qui paſſe par St. Malo eſt de 36670 toiſes, plus petit de 1037 toiſes qu'il ne ſeroit ſi la Terre étoit ſpherique, & par conſequent que la Terre eſt allongée.

Cet allongement même paroît ici beaucoup plus conſiderable que les meſures de la troiſéme operation ne le faiſoient. La Terre n'ayant que l'allongement déterminé en 1718 par les meſures du Meridien, le dégré du parallele de St. Malo ne devroit être que de 380 toiſes plus petit qu'il ne ſeroit ſi la Terre étoit

*) *Mem. de l'Acad.* 1733. *pag.* 400. 401. & 402.

re étoit ſpherique; ici on le trouve plus petit de près de trois fois d'avantage; c'eſt-a-dire l'allongement de la Terre beaucoup plus conſiderable qu'il n'a été déterminé par l'operation de 1718, & tres conforme à celui que M. Caſſini avoit déterminé par la premiere operation de 1701.

M. Caſſini a fait ici lui-même le calcul des plus grandes erreurs qu'on peut commettre dans les Obſervations du premier Sattellite de Jupiter, par leſquelles on a déterminé la difference en longitude entre Paris & St. Malo *); & quand on ſuppoſeroit une erreur de 30″ de tems dans ces Obſervations, erreur que M. Caſſini regarde comme la plus forte qu'on puiſſe ſuppoſer, le dégré du parallele de St. Malo ſeroit encore de 344 toiſes plus petit qu'il ne ſeroit ſi la Terre étoit ſpherique. La Terre

*) *Mem. de l'Acad.* 1733. *pag.* 402.

Terre ſeroit donc encore allongée, & auroit même tout l'allongement qu'on a déterminé dans l'Ouvrage de 1718; car la difference de 380 toiſes à 344 n'eſt rien ici.

XI.

Cinquiéme Operation de M. Caſſini.

EN 1734 M. Caſſini fit la même operation à l'Orient de Paris: il meſura par 29 triangles l'arc du parallele terminé entre les Meridiens de Paris & de Strasbourg; & ayant verifié ſon operation, par la meſure actuelle d'une baze à l'extrêmité de ſes triangles, cette baze méſurée ne differoit que de cinq pieds de ce qu'elle devoit être par le Calcul*); on voit par là avec quelle exactitude toutes ces operations ont été faites.

La

*) *Mem. de l'Acad.* 1734. *pag.* 434.

La longueur du parallele intercepté entre Paris & Strasbourg, s'étant trouvée par cette operation de 205100 toiſes, & cette diſtance répondant à une difference en longitude de 5° 32′ 45″ concluë par les Obſervations du premier Satellite de Jupiter; on trouve le dégré du parallele de Strasbourg de 37066 toiſes; plus petit de 680 toiſes, qu'il ne ſeroit ſi la Terre étoit ſpherique: ce qui prouve que la Terre eſt allongée.

Cet allongement eſt encore plus conſiderable que celui qui fut déterminé en 1718; d'autres déterminations de la difference en longitude entre Paris & Strasbourg, donneroient encore le dégré de ce parallele plus petit, & la Terre plus allongée: & quand on choiſiroit ſur toutes les Obſervations rapportées par M. Caſſini, celles qui donneroient le dégré le plus grand, ce dégré

ſeroit toujours de 340 toiſes plus petit qu'il ne ſeroit ſi la Terre étoit ſpherique; c'eſt-à-dire, qu'il ſeroit tel que le demande l'allongement de la Terre déterminé en 1718.

XII.

Reflexions ſur ces cinq Operations.

VOilà en quoi conſiſtent les cinq operations de M. Caſſini. On peut voir s'il eſt poſſible, qu'il ſe ſoit trompé dans cinq Ouvrages faits avec autant d'exactitude, & que ſes erreurs ayent été toujours à faire la Terre allongée.

On peut voir ſi l'Objection ſur ce que ces operations ont été faites ſur des dégrez trop voiſins, on peut voir, dis-je, ſi cette Objection eſt fondée. Il eſt certain que ſi M. Caſſini n'avoit meſuré

ſuré que deux dégrez conſecutifs, entre leſquels il n'eût trouvé qu'une difference de 30 toiſes, Mrs. du Nord auroient eu un tres-grand avantage ſur lui: mais, comme je l'ai déja dit, ce n'a point été ſur des differences ſi petites que M. Caſſini a découvert l'allongement de la Terre, c'a été par de grands arcs de pluſieurs dégrez, dans lesquels ces differences étoient conſiderables, & beaucoup trop conſiderables, pour pouvoir être effacées par les erreurs des Obſervations: en ſorte qu'on peut repeter ici le mot d'un Sçavant Academicien, qui diſoit: *Mrs. du Nord ont trouvé l'applatiſſement de la Terre par la meſure d'un dégré, & M. Caſſini a trouvé qu'elle etoit allongée par la meſure de huit dégrez.*

Après avoir fait voir, comme nous avons fait, combien il faudroit que fuſſent conſiderables les erreurs des Obſervations

vations que M. Caſſini a faites pour déterminer les arcs celeſtes entre Collioure & Paris, & entre Paris & Dunkerque on peut voir combien on eſt peu en droit de ſuppoſer, que de pareilles erreurs lui ſoient échapées, par les verifications qu'il a faites des Obſervations de ſes triangles.

Après 48 triangles depuis Paris, M. Caſſini trouva d'abord dans ſa baze de verification à Collioure une difference de trois toiſes*); *mais ayant fait les corrections neceſſaires aux angles obſervez, tant a cauſe de l'erreur de l'inſtrument, que parce que ces angles étant obſervez dans des plans differens, il a fallu les reduire au niveau de la Mer, nous avons trouvé*, c'eſt lui qui parle, *la baze calculée par la ſuite des triangles, à très peu près, de la même grandeur que celle*

*) *Grand. & fig. de la Terre. pag.* 104.

qui avoit été actuellement mesurée sur le terrain. Qui n'admirera déja que sur une baze de 7246 toises 2 pieds, après 48 triangles, il ne se troûvat que trois toises d'erreur? Mais ces corrections ayant encore beaucoup diminué cette erreur, qui ne verra qu'on peut compter que toute cette distance entre Paris & Collioure avoit été mesurée avec une exactitude étonnante?

A l'extrêmité Septentrionale de la France M. Cassini verifia sa mesure par une baze mesurée auprès de Dunkerque*): cette baze de 5464 toises 3 pieds après 30 triangles, s'accordoit à une toise près avec ce qu'elle devoit être par la suite des triangles.

A l'extrêmité Occidentale du parallele qui passe par St. Malo**), après 44 trian-

*) *ibid, pag.* 221.

**) *Mem. de l'Acad. 1733. pag* 400.

triangles, la baze de verification de 3731 toiſes, 3 pouces 7 lignes meſurée à Granville, ſe trouva d'accord avec la baze calculée, à une toiſe prés par une des ſuites des triangles, & à moins de 2 pieds près par l'autre ſuite.

A l'extrêmité Orientale du parallele qui paſſe par Strasbourg, après 29 triangles, la baze de verification meſurée de 3341 toiſes, 3 pieds, ſe trouva d'accord avec la baze calculée à 5 pieds près*).

Si l'on examine ces quatre bazes, retrouvées chacune ſi parfaitement d'accord avec ce qu'elle devoit être, on verra 1° avec quelle exactitude ont été meſurées les diſtances de Collioure à Paris, de Paris à Dunkerque, de St. Malo à Paris, & de Paris à Strasbourg. 2. On verra ſur quelle exactitude on peut compter dans les Obſervations de M.

*) *Mem. de l'Acad.* 1734. pag. 449.

Caſſini, & combien peu on le peut croire capable d'erreurs auſſi conſiderables que celles que nous avons vû qu'il faudroit qu'il eut commiſes ſi la Terre étoit applatie. 3° On verra combien ſe trompent ceux, qui veulent faire regarder comme fort conſiderables, les erreurs qui ſe commettent dans la meſure des triangles.

Liſez l'Hiſtoire des operations du Cercle Polaire, & vous ne pouvez pas vous empêcher d'admirer le courage des Academiciens qui ont fait des operations d'Aſtronomie avec tant de peines & tant de fatigues; c'eſt certainement beaucoup que d'avoir ſurmonté autant de difficultez qu'il s'en eſt preſenté à eux; & à Dieu ne plaiſe que je veüille ici diminuer rien de tout le merite poſſible de leurs operations; mais on ne peut pas s'empêcher de convenir que

que les lieux & les climats où elles ſe ſont faites, ne pouvoient gueres leurs permettre les mêmes avantages, que permettoient le Ciel & les Campagnes de la France où M. Caſſini a fait les ſiennes.

Voilà, pour ainſi dire, les Pieces du Procès, qui eſt entre M. Caſſini & Mrs. du Nord, que j'ai extraites de leurs Ouvrages imprimez pour les expoſer à vos yeux. Mais vous voulez ſçavoir ce qu'on en penſe & ce qu'on en dit à Paris.

XIII.

Differens ſentimens de Mrs. de l'Academie Royale des Sciences ſur la figure de la Terre.

JE commence par l'Academie Royale de Sciences. On vous a impoſé lorſ-

qu'on vous a dit, que tous les Academiciens étoient d'accord ſur l'applatiſſement de la Terre. Pluſieurs au contraire, & même des plus illuſtres ſe ſont déclarez contre aſſez ouvertement. Mrs. de Bragelogne, de Fontenelle, Chevalier Maître de Mathematiques de Monſeigneur le Dauphin, l'Abbé de Molieres, ſe ſont déclarez pour l'allongement de la Terre. Je ne vous parle point de M. Caſſini, ni de M. ſon Fils, mais on vous a trompé lorſqu' on vous a dit qu'ils s'étoient rendus à l'applatiſſement. Vous venez de voir quelles ſont leurs armes, croirez vous que quelqu'un ſe rendit à leur place? Auſſi aſſurement ne ſe ſont-ils pas rendus. Quelque ſoit l'eſprit de conciliation & de modeſtie, il ne ſçauroit jamais aller à faire préferer une ſeule operation étrangere à cinq operations qu'on a faites ſoi même; il faudroit abandonner ſa gloire & la juſtice pour

pour cela. Car encore un coup, ſuppoſant dans les unes & les autres operations la même préciſion d'execution chacune des operations de M. Caſſini eſt auſſi ſuffiſante pour démontrer l'allongement de la Terre, que l'operation du Nord pour prouver l'applatiſſement.

J'ajoûterai aux membres de l'Academie, un autre Sçavant qui, quoiqu'il ne ſoit point de ce Corps, eſt un excellent Juge ſur ces matieres. C'eſt M. Danville Geographe du Roi, qui a fait une longue étude de tout ce qui concerne la figure de la Terre, & qui après pluſieurs comparaiſons des diſtances & des dégrez, a embraſſé le parti de M. Caſſini.

Je me ſuis reſtraint à ne citer ici que ceux qui ſont Membres de l'Academie,

ou ceux qui ſont naturellement Juges dans cette Queſtion, comme l'eſt un habile Geographe. Quant à ceux qui ne ſçauroient être Juges par eux-mêmes, & qui ſont obligez de s'en rapporter à l'autorité des Sçavans, ou aux preuves morales; il ne s'en trouvera gueres qui croyent qu'une ſeule operation puiſſe avoir l'avantage ſur cinq operations qui ſe ſont toutes accordées à faire la Terre allongée, & qui ont été faites par les Aſtronomes de la plus grande reputation, & avec tout le ſoin neceſſaire pour répondre à la magnificence du Gouvernement, qui depuis plus d'un demi ſiecle, a comblé de ſa protection, ces Ouvrages comme devant contribuer à la gloire du regne de Loüis le Grand, & d'un regne encore plus heureux qui l'a ſuivi.

XIV.

XIV.

Importance de connoître la figure de la Terre, & concluſion de la premiere Partie.

CEux qui jetteront ſeulement les yeux ſur le Livre de M. Caſſini de la grandeur & figure de la Terre, verront que dans cet Ouvrage, la certitude & la préciſion ont été pouſſées jusqu'à nous donner, non ſeulement le rapport de l'axe de la Terre au diametre de ſon Equateur; mais encore toutes les differentes longueurs des dégrez du Meridien, ſelon que ces dégrez ſe trouvent plus ou moins près du Pole.

En examinant tous ces témoignages de l'allongement de la Terre, & toute la certitude qu'on avoit ſur cette matiere, je me ſuis étonné qu'on ait voulu chercher encore d'autres meſures;

& je me ſuis reſſouvenu du mot de l'ancien, *ſi l'ignorance eſt la punition d'une trop courte étude l'incertitude eſt ſouvent la recompenſe d'une trop longue.*

L'importance dont eſt la connoiſſance de la vraye figure de la Terre, juſtifie cependant toutes les recherches qu'on peut faire ſur cette Queſtion; *ce n'eſt pas*, comme dit M. de Maupertuis*), *ce n'eſt pas de ces vaines ſpeculations dont l'oiſiveté, ou l'inutile ſubtilité des Philoſophes s'occupe quelquefois; mais elle doit avoir des influences réelles ſur l'Aſtronomie & la Navigation.*

M. Caſſini n'a point parlé avec moins de force de l'utilité dont il étoit pour la navigation, de bien connoître le rapport des dégrez de longitude à ceux de latitude, c'eſt-à-dire la vraye figure de la Terre.**)

Dans

*) *Pag.* 4. **) *Mem. de l'Acad.* 1733. pag. 392.

Dans les navigations qui ſe font en longitude, on trouveroit des erreurs très conſiderables, ſelon qu'on ſeroit ſur une Terre allongée ou applatie; de quelle importance n'eſt pas un Ouvrage qui doit ſervir à éviter ces erreurs? On ne peut s'empêcher de convenir ici que l'Ouvrage des uns ou des autres ſeroit capable de cauſer des erreurs plus funeſtes aux navigateurs, qu'il ne leur eut été de croire, comme autrefois la Terre ſpherique. Mais ſi l'on ne peut pas blâmer les Auteurs d'un Ouvrage dangereux, lorſque leurs intentions ont été bonnes, & qu'ils en ont donné des preuves éclatantes; on ne peut s'empêcher auſſi de ſentir ce qu'on doit à ceux qui, avec les mêmes intentions, ont découvert une verité utile à tous les hommes.

SECONDE PARTIE.

I.

Des differens Auteurs qui ont déterminé la figure de la Terre par des raiſons phyſiques.

Après vous avoir rendu compte de tous les Ouvrages qui ont été faits pour déterminer la figure de la Terre par des meſures actuelles; je vais vous expoſer les raiſons phyſiques que differens Auteurs ont apportées pour prouver l'allongement ou l'applatiſſement.

Je vous ai dit au commencement de cette Diſſertation, qu'il y avoit ces deux méthodes de déterminer la figure de la Terre, celle des meſures actuelles, & celle des démonſtrations d'Hydroſtatique;

que ; nous ſommes maintenant à cette derniere, mais il ne faut pas croire, comme pluſieurs le croyent, que tous les Auteurs ſoient d'accord ſur cette ſeconde méthode.

J'obſerverai dans cette ſeconde Partie le même Ordre que dans la premiere. Je vous mettrai d'abord devant les yeux tous les témoignages qui favoriſent l'une & l'autre opinion ; enſuite j'entrerai dans l'examen de ces temoignages, & je tâcherai de les peſer avec vous, en conſervant toujours la même impartialité que j'ai gardée juſqu'à preſent, & en ne me laiſſant point impoſer par les noms.

Ceux qui prétendent que l'allongement de la Terre eſt incompatible avec les Loix de la Statique ſont, Mrs. *Huygens*, *Newton*, *Gregori*, *Herman* ; & ceux

ceux qui ſoutiennent le contraire ſont, Mrs. *Childrey*, *Burnet*, *Eiſenschmid*, *de Mairan*.

Mais avant que d'entrer dans cette diſcuſſion, il n'eſt peut-être pas hors de propos de faire connoître l'erreur de ceux qui veulent faire paſſer l'allongement de la Terre pour un *Dogme de Nation* auquel les François ſont attachez par oppoſition au Syſtême Anglois; car outre que cette opinion manque de vrai-ſemblance, les deux Remarques ſuivantes feront encore voir combien elle eſt peu fondée; la premiere eſt que ce ſont les Auteurs Anglois qui ont prétendu les premiers que la Terre étoit allongée vers les Poles. M. Childrey avoit avancé ce ſentiment, long-tems avant que Mrs. Huygens & Newton euſſent parlé de l'applatiſſement de la Terre. La ſeconde Remarque eſt que c'eſt

c'eſt un Auteur François (Mr. Richer) qui a fait la découverte ſur laquelle toute la théorie de l'applatiſſement de Mrs. Huygens & Newton eſt fondée.

II.

Sentiment de Mr. Huygens ſur la figure de la Terre.

A Peine M. Richer eut-il annoncé aux Sçavans qu'il avoit trouvé dans la Cayenne à cinq dégrez de l'Equateur, la peſanteur plus petite qu'à Paris (ce qu'il y avoit obſervé par le rétardement de la pendule) que M. Huygens*) en conclût, que ſi la Terre étoit ſphérique, un fil à plomb à Paris feroit avec la vraye ligne verticale un angle de 5′ 54″. Qu'ainſi une telle déviation (qui ne

*) *Voyez diſcours de la cauſe de la peſanteur de Mr. Huygens.*

ne pourroit point échaper aux Obſervateurs) n'étant point obſervée, & etant certain d'ailleurs que la ligne à plomb à Paris comme à l'Equateur eſt perpendiculaire à la ſurface des Fluides, il falloit que la Terre eût une figure differente de la figure ſpherique: il calcula quelle dévoit étre cette figure, & trouva qu'elle devoit être celle d'un ſpheroide applati vers les Poles. Il détermina la quantité de cet applatiſſement qui alloit à faire le diametre de l'Equateur plus grand que l'axe de $\frac{1}{578}$. Vous voudrez peut-être ſçavoir ſurquoi ce calcul étoit fondé; je vais vous le dire.

La diminution de la peſanteur vers l'Equateur fût attribuée à l'effet de la force centrifuge; c'eſt à-dire, de la force que chaque partie de la Terre acquiert par la révolution journaliere de la Terre autour de ſon axe. C'eſt un

un principe inconteſté que tous les Corps qui tournent en rond, acquierent par ce mouvement une force pour s'échaper par la tangente de la courbe qu'ils décrivent; c'eſt cet effort qui tend la fronde lorſqu'on la tourne, & qui eſt ſi ſenſible qu'il la rompt ſi on la tourne avec aſſez de viteſſe.

La peſanteur eſt une autre force, dont on peut fort bien ici ſe paſſer de connoître la nature, mais qui pouſſe les Corps vers le centre de la Terre, pendant que la force centrifuge les repouſſe en ſens contraire; non pas par tout en ſens abſolument contraire, ce n'eſt que ſous l'Equateur que la direction de la force centrifuge eſt abſolument oppoſée à la direction de la peſanteur; là elle détruit de la peſanteur une partie égale à elle; par tout ailleurs ce qu'elle détruit de la peſanteur n'eſt ja-

mais ſi grand qu'elle, parce qu'elle n'agit point par tout ailleurs dans une direction abſolument oppoſée.

Toutes les experiences que nous pouvons faire ſur la peſanteur, ſoit par les chûtes verticales des Corps, ſoit par les oſcillations des Corps en pendule, toutes ces experiences ne peuvent nous faire connoître que la peſanteur telle qu'elle eſt après que la force centrifuge l'a diminuée. Nous ne connoîtrions la peſanteur dans ſon entier qu'au Pole, où il n'y a aucune force centrifuge.

On voit par-là que la peſanteur doit être plus petite vers l'Equateur qu'à Paris; & c'eſt ce que trouva M. Richer; & c'eſt ce qu'auroient pû prévoir tous ceux qui reçoivent le mouvement de la Terre autour de ſon axe. Si maintenant on ſuppoſe un levier qui parte du centre

centre de la Terre à l'autre extrêmité duquel, qu'on ſuppoſe ſortir de la Terre, ſoit attachée une fiſſelle chargée d'un plomb qui deſcende juſqu' auprès de la ſurface de la Terre, il eſt clair, que ſous l'Equateur, la force centrifuge répouſſant ce plomb en enhaut, c'eſt-à-dire, préciſement contre la direction de la peſanteur, l'effet de la force centrifuge qui diminueroit la peſanteur du plomb, ne changeroit rien à ſa direction : mais ſi le levier tenoit le plomb ſuſpendu par tout ailleurs qu'à l'Equateur & au Pole, la force centrifuge qui tend toujours à écarter les Corps du centre du cercle qu'ils décrivent répouſſeroit le plomb obliquement & lui feroit faire l'angle dont nous avons parlé ; parce que la force centrifuge répouſſe les Corps qui tournent avec la Terre, les répouſſe, dis-je, du centre du cercle

qu'ils décrivent; & ce n'eſt que ſous l'Equateur que ce centre eſt le centre même de la Terre, par tout ailleurs ce centre eſt un autre point pris ſur l'axe.

M. Huygens avoit pouſſé juſques là les choſes, & avoit réduit le reſte de la reſolution du probleme de la figure de la Terre, à trouver la courbe où toutes les directions du plomb ſeroient perpendiculaires à la tangente; car c'eſt un principe inconteſtable d'Hydroſtatique que les directions de la peſanteur doivent par tout être perpendiculaires à la tangente de la Terre. Dans ce tems-là, un probleme réduit là n'étoit pas réſolu, les calculs des tangentes manquoient ou n'étoient pas aſſez connus de M. Huygens; ayant donc êu connoiſſance alors de ce que M. Newton avoit fait ſur la figure de la Terre, il ſe ſervit

ſervit d'un principe que M. Newton avoit employé pour réſoudre cette même Queſtion, de l'équilibre qui doit être dans les Colonnes qui compoſent la Terre; principe qui diſpenſoit de la méthode inverſe des tangentes.

M. Huygens conſiderant la Terre comme Fluide, & la ſuppoſant traverſée d'un ſiphon ou tuyau en équerre, dont l'angle étant au centre de la Terre, une des jambes ſe viendroit rendre au Pole, & l'autre à l'Equateur; il vit que pour que les deux Colonnes du Fluide, celle qui répondoit au Pole & celle qui répondoit à l'Equateur, demeuraſſent en équilibre, il falloit que l'une ſoutint l'autre, & que le poids des deux fût égal. Or il eſt certain par l'experience de M. Richer, que la peſanteur étant plus petite à l'Equateur qu'au Pole, la matiere contenuë dans la bran-

che du ſiphon qui répondoit à l'Equateur ſeroit moins peſante que celle qui répondoit au Pole; que par conſequent pour que la Colonne qui répond à l'Equateur fût en équilibre avec celle du Pole, il falloit qu'elle contint p'us de matiere; que par conſequent elle fût plus longue; d'où s'enſuivoit la Terre applatie.

III.

Sentiment de M. Newton ſur la figure de la Terre.

QUoique M. Newton *) eut employé le même principe de l'équilibre des Colonnes du Fluide, pour déterminer la figure de la Terre, il ne traita pas la Queſtion de la même maniere; ſon attracti-

*) *Philoſophiæ Naturalis princip. Math. lib.* III. *prop.* XIX.

attraction le jettoit ici dans de grandes difficultez; car conſiderant la peſanteur comme l'effet de l'attraction de toutes les particules qui compoſent la Terre, on voit que chacune de ces particules tirant à ſoi les Corps qui tombent, la peſanteur dépend, non ſeulement de la quantité des parties attirantes, mais encore de leur ſituation, & de la forme qu'a déja le Corps. C'étoit chercher la figure de la Terre, par une peſanteur dépendante de ſa figure même; au lieu que M. Huygens avoit conſideré la peſanteur comme uniforme, & toujours dirigée vers un centre

Quoiqu'il en ſoit, M. Newton vint à bout de toutes ces difficultez, & quoique par des voyes obliques, parvint à déterminer la figure de la Terre telle qu'elle réſultoit de ſes principes. J'aurois trop de peine à vous expliquer,

ſans beaucoup de calcul, de quelle méthode il s'eſt ſervi pour reſoudre ce grand probleme. Il ſuffit que vous ſachiez que la figure de la Terre qu'il a déterminée, eſt celle d'un ſpheroide applati vers les Poles, dans lequel le diametre de l'Equateur ſurpaſſe l'axe de $\frac{1}{230}$: & nous pouvons lui accorder que cette figure eſt bien déterminée d'après toutes les hypotheſes qu'il fait: d'une force dans la matiere qui fait que chacune de ſes parties attire toutes les autres en raiſon renverſée du quarré de la diſtance: du mouvement de revolution de la Terre autour de ſon axe qui concourt avec la figure déja applatie de la Terre à diminuer la peſanteur vers l'Equateur: de l'homogeneité de la matiere qui compoſe la Terre: enfin de la fluidité primitive de cette matiere; ſuppoſitions qui ſont toutes ſi gratuites,

&

& ſelon toute apparence ſi eloignées de la nature, qu'on peut ne regarder tout ce qu'a fait M. Newton ſur la figure de la Terre que comme la ſolution d'un beau probleme de Geometrie. Auſſi M. Newton *) après avoir déterminé la figure de la Terre par les voyes que nous venons d'indiquer, & déterminé la diminution de la peſanteur qui doit s'enſuivre pour toutes les latitudes, ou ce qui revient au même le racourciſſement qu'il faut faire au pendule qu'on tranſporte du Pole à l'Equateur, pour que ſes oſcillations ſoient toujours d'égale durée; lorſqu'il compare ces racourciſſemens avec ceux qui ont été obſervez par differens Mathematiciens François en differens lieux voiſins de l'Equateur, M. Newton trouve les racourciſſemens obſervez plus conſiderables qu'ils ne

*) *Idem lib.* III. *prop.* XX.

devroient être d'après ſon calcul, & croit par conſequent que la Terre doit être plus applatie qu'il ne l'a déterminée, d'après la ſuppoſition que la matiere qui la compoſe eſt par tout également denſe.

Cette Obſervation lui fait croire que la matiere qui forme la Terre, eſt plus denſe vers le centre que vers la ſuperficie; & l'applatiſſement qui paroît réſulter des racourciſſemens obſervez, ſeroit preſque double de celui que ſuppoſeroit une égale denſité dans toute la matiere qui formeroit la Terre.

Cependant M. Newton compte tant ſur la méthode de déterminer la figure de la Terre, par les experiences de la peſanteur, qu'il n'heſite pas de lui donner la préference ſur celle des meſures Geographiques.

VI. Senti-

IV.

Sentiment de M. Gregori ſur la figure de la Terre.

JE me ſuis étendu un peu au long ſur les déterminations de la figure de la Terre de Mrs. Huygens & Newton, qu'on peut regarder comme les Auteurs de cette théorie; cela nous diſpenſera de nous arrêter long-tems ſur cequ'en ont dit Mrs. Gregori & Herman.

M. Gregori dans ſon fameux Livre de *l'Aſtronomie Phyſique*, prétend que pour bien déterminer la figure de la Terre, il ne faut que bien connoître par l'experience des pendules, le rapport des differentes peſanteurs ſous differentes latitudes; que décrivant enſuite l'éllipſe, dont les rayons tirez du centre aux Points de la circonference qui répondent à ces latitudes ſoient en raiſon inverſe

inverſe des peſanteurs obſervées, cette éllipſe repreſentera le Meridien de la Terre, dont le grand axe ſera le diametre de l'Equateur, & le petit axe ſera l'axe de la Terre, qui comme on voit ſera applatie, & où le diametre de l'Equateur ſurpaſſera l'axe, d'une partie proportionelle à celle dont la peſanteur au Pole ſurpaſſe la peſanteur à l'Equateur; & quand M. Gregori n'en avertiroit pas, on voit qu'il n'eſt pas neceſſaire d'aller préciſement au Pole pour y obſerver la peſanteur, & qu'on l'y peut conclure par les autres peſanteurs obſervées ſous differentes latitudes. Cette ſolution dé M. Gregori éſt fondée, comme celle de Mrs. Huygens & Newton, ſur l'équilibre des Colonnes.

V.

Sentiment de M. Herman ſur la figure de la Terre.

MR. Herman *) outre une longue Analyſe qu'il a donnée des deux méthodes pour réſoudre ce probleme, de celle de de la Deviation du fil à plomb, & de celle de l'équilibre des Colonnes; outre la ſolution qu'il donne de ce probleme dans les principes de M. Huygens; recherche encore la figure de la Terre, dans l'hypotheſe que toutes ſes parties peſeroient vers le centre en raiſon directe de leur diſtance, avant que la force centrifuge y eut rien changé: cette ſolution lui donne encore la Terre applatie, & ſon Meridien une éllipſe,

*) *Voyez Herman Phoronomia.*

VI.

Sur quelques autres Ouvrages qui ont rapport a la Queſtion preſente.

NOus ne parlerons point ici de l'Ouvrage de M. de Maupertuis *ſur la figure des Aſtres* ; parce que quoiqu'il contienne des recherches curieuſes ſur les figures que peuvent prendre des amas de matiere Fluide qui tournent autour d'un axe, il ne paroît pas qu'on puiſſe reduire la Terre dans les circonſtances auſquelles il ſe borne, & qu'il paroît même qu'il ne l'y a pas reduite.

Enfin parmi les Mémoires de l'Academie des Sciénces de 1734, il s'en trouve deux, qui ont beaucoup d'affinité à la détermination de la figure de la

la Terre par les Loix de l'Hydroſtatique. Le premier eſt de M. Bouguer & eſt rempli d'excellentes choſes; l'autre eſt de M. de Maupertuis & contient des idées ingenieuſes pour expliquer pluſieurs Phenomenes aſſez éloignez de notre ſujet.

On détermine, dans ces Mémoires, non ſeulement la figure des amas de matiere Fluide qui circulent autour de leurs axes, mais encore on y recherche les cas où le principe de l'équilibre des Colonnes s'accorde avec la perpendicularité du fil à plomb; car il y a beaucoup d'hypotheſes de peſanteur, ou ces deux principes ſeroient en contradiction l'un avec l'autre; & toutes ces hypotheſes ne permettroient point à la planette une forme permanente.

L'un & l'autre de ces Mémoires merite d'être lû; mais comme ils examinent

minent les choſes dans des circonſtances dans leſquelles on ne ſçauroit renfermer la Terre, nous ne nous y arrêterons pas. En effet, il ne paroît pas qu'aucun de ces Auteurs ait prétendu que les ſolutions qu'il donne regardaſſent la Terre, mais ſeulement des planettes Fluides, dans leſquelles les peſanteurs ſuivroient de certaines Loix particulieres.

VII.

Sentiment de Childrey ſur la figure de la Terre.

Après vous avoir cité les Auteurs qui ont prétendu que les Loix de l'Hydroſtatique donnoient neceſſairement à la Terre la figure d'un ſpheroide applati vers les Poles: & après vous avoir expliqué les raiſons qu'ils en alleguent, je vais

je vais vous faire connoître les Auteurs qui par les raiſonnemens Phyſiques, & par les Loix même de l'Hydroſtatique, ont été conduits à attribuer à la Terre la figure allongée que lui donnent les meſures de M. Caſſini.

Le premier des Philoſophes modernes, que je ſçache, qui ait crû la Terre allongée vers les Poles eſt Childrey dans ſon Hiſtoire naturelle de l'Angleterre : cet Auteur conſiderant que depuis le commencement du monde, ou du moins depuis la conſtitution de la Terre telle qu'elle eſt aujourd'hui, il tombe chaque Hyver une quantité immenſe de neige vers les Poles, dont il ne fond qu'une partie chaque Eté, prétend que la Terre depuis ſa premiere création doit s'être allongée vers les Poles.

VIII.

Sentiment de Burnet ſur la figure de la Terre.

MR. Burnet croit auſſi la Terre allongée; mais il eſt déterminé à lui donner cette figure par des raiſons differentes, & beaucoup plus fortes. Je ne connoiſſois point ſon Ouvrage avant que de commencer l'étude que j'ai faite ſur ces matieres à laquelle vous m'avez engagé. Mais l'ayant vû cité dans les Mémoires de l'Academie*), avec Mrs. Eiſenschmid & de Meyran, comme un des Auteurs qui ont travaillé ſur la figure de la Terre, j'ai lû ſon Livre dont le tître eſt *Telluris Theoria Sacra*, & quoique cet Ouvrage ſoit d'une longue lecture, je n'ai pas eu lieu de regretter le tems que j'y ai employé par le nombre des choſes curieuſes que j'y ai trouvées, Je

*) *Mem. de l'Acad. Royal. des Scienc. 1733. pag. 401.*

Je ne ferai ici l'extrait que de ce qui regarde la figure de la Terre. M. Burnet la conſidere dans deux états fort differens; dans celui où elle étoit lorſqu'elle ſortit des mains du Créateur, & dans celui où elle eſt maintenant. Quoiqu'il concilie par tout ce qu'il avance ſur la formation & la figure de la Terre avec ce que nous en apprennent les divines Ecritures, ſa théorie eſt toute fondée ſur la Phyſique. En effet, comment la vraye Phyſique pourroit-elle être contraire à ce qui eſt la ſource de toute verité? Il eſt certain que ces deux genres de veritez ne doivent jamais manquer de s'accorder enſemble, ſi on les entend bien; & que l'un fournira ſouvent dequoi éclaircir l'autre. C'eſt donc des Loix de la Phyſique que M. Burnet tire la premiere forme qu'eut la Terre; il fait voir que par les Loix de l'e-

quilibre les eaux furent placées au-deſſus des matieres les plus denſes qui tomberent vers le centre; & au-deſſus des eaux l'air demeura. M. Burnet prétend que les Parties les plus groſſieres de l'air, & les pouſſieres qui ſe trouvoient mêlées avec elles, venant à tomber vers la ſurface Fluide, & y étant arrêtées par des liqueurs graſſes & oleagineuſes, formerent autour de ce Fluide une croute terreſtre qui fut la Terre que les premiers hommes habiterent. Cette croute avoit pris la même figure que la ſurface des eaux, & M. Burnet explique comment les Loix de l'Hydroſtatique donnoient a la ſurface des eaux la figure d'un ſpheroide allongé vers les Poles. Conſiderant la Terre comme un globe d'eau qui tournoit autour de ſon axe, il fait voir que les parties de ce globe plus agitées ſous l'Equateur &

aux

aux environs, là où elles décrivoient les plus grands cercles, que vers les Poles où elles décrivoient les plus petits, chercherent à ſe répandre vers les lieux où elles trouvoient moins de reſiſtance par le moindre mouvement du Fluide qui les occupoit; & comme ces lieux étoient vers les Poles, les eaux y coulerent & formerent de la Terre un ſpheroide allongé qui ne changea point de forme quoiqu'il ſe formât une croute au-deſſus.

Telle étoit la Terre lorſque l'ardeur du Soleil venant à deſſecher la croute qui recouvroit les eaux, & à faire raréfier les eaux qui y étoient contenuës, la croute ſe creva & fut par tout inondée. C'eſt ainſi que M. Burnet explique le déluge, & il fait voir la conformité de ſon explication avec tout ce que les Hiſtoriens Sacrez nous rapportent

de ce grand évenement. Car quoique nous ſachions que Dieu ordonna le Déluge, pour détruire des hommes devenus pervers, il l'a pû exécuter par des Loix ſemblables aux autres Loix de la nature.

Les ſuites du Déluge furent qu'une partie des eaux contenuës ſous la croute s'étant extravaſée forma les Mers, & que les reſtes de la croute formerent les Terres, ces Terres qui auparavant étoient une ſurface agréable & unie, & qui ne ſont plus que des crévaſſes & des mazures, pleines de Montagnes & de Vallées répanduës ſans aucun ordre. Cependant ce Fluide, ſoit renfermé ſous la croute, ſoit échapé au-dehors & formant les Mers, doit s'etre toujours ſoutenu en équilibre par les mêmes Loix qu'auparavant, & la Terre doit toujours être allongée vers les Poles.

On

On voit par là que ces mêmes Loix, que les Philoſophes dont nous avons parlé d'abord ont crû qui démontroient l'applatiſſement de la Terre, ces Loix de l'Hydroſtatique peuvent recevoir differentes interprêtations, & peuvent ſervir à ceux qui croyent la Terre allongée.

Il n'y auroit rien de plus curieux que de vous rapporter toutes les autoritez des plus anciens Philoſophes qui ont crû la Terre allongée, & que M. Burnet a récüeillies avec une tres-grande érudition*). Vous verriez que c'etoit cette figure que lui donnoient les Philoſophes Pheniciens, Egyptiens, Perſes, &c. & vous verriez ce qu'Orphée Varron, Ariſtophanes, Plutarque, &c entendoient par l'*ovum mundanum*.

*) Telluris theoria ſacra *page* 136. & 137. *idem page* 26.

Ce n'eſt pas qu'on doive comparer l'autorité de ces anciens Philoſophes, à celle des Auteurs Sacrez, ni même aux ſeuls raiſonnemens Phyſiques; mais dans une Queſtion ſur laquelle la Phyſique ſemble donner des armes égales aux deux partis, on ne doit ni mépriſer ni rejetter avec trop de hauteur l'opinion de ces grands Hommes qui, outre la ſuperiorité de leur genie dont nous ne pouvons douter, avoient ſur nous l'avantage d'être nez dans des tems plus voiſins de l'origine du monde, & qui pouvoient avoir ſur cela des traditions dont nous avons perdu le fil.

IX.

Sentiment de M. Eiſenſchmid ſur la figure de la Terre.

JE vais maintenant vous expoſer le ſentiment de M. Eiſenschmid, celebre

bre Mathematicien de Strasbourg, ſur la figure de la Terre. Si l'on ne peut pas abſolument le citer comme ayant déduit des Loix de l'Hydroſtatique la figure allongée de la Terre, il a du moins crû que ces Loix n'étoient nullement incompatibles avec cette figure, & que c'étoit uniquement aux meſures actuelles à décider la Queſtion.*)

Lorſqu'il écrivoit (en 1691) on n'avoit pas les meſures de M. Caſſini, qui l'auroient rendu bien plus fort. Cependant ce Sçavant Auteur après avoir réduit en milles Antiques de Rome differentes meſures priſes ſous des latitudes differentes, commença par le dégré d'Eratoſtenes meſuré à 27 dégrez de l'Equateur, & forma la Table ſuivante des longueurs meſurées plus près des Poles.

*) Eiſenschmid. diatribè de fig. Telluris.

AUTEURS.	Latitude des lieux.	Grandeur d'un dégré en milles Antiques Romains.
	Dégrez.	
ERATOSTENES.	27.	100.
RICCIOLI.	44½.	80.
PICARD.	49.	74.
FERNEL.	49½.	73½.
SNELLIUS.	52.	71⅛.

Il vit par là que la longueur du dégré alloit toujours en diminuant de l'Equateur vers le Pole & en conclût que la Terre étoit allongée. Son Livre eſt rempli de recherches curieuſes ſur l'éllipſe qui répreſente le Meridien de la Terre, & ſur la maniere de la déterminer, enfin il en donne toutes les dimenſions ; & forme une Table de la longueur de chaque dégré du Meridien ſelon les differentes latitudes.

Il faut avoüer que l'allongement qu'il donne à la Terre eſt beaucoup plus grand

grand que celui que lui donne M. Caſſini; & que la difference de 760 toiſes qu'il ſuppoſe entre deux dégrez voiſins à la latitude de Paris eſt énorme, par rapport à celle de 31 toiſes qui eſt établie dans le Livre de la grandeur & figure de la Terre. Mais M. Eiſenschmid n'avoit pas pû profiter de toutes les lumieres qu'on a euës depuis ſur la grandeur des dégrez.

M. Eiſenschmid après avoir établi l'allongement de la Terre par les meſures actuelles, examine les raiſons par leſquelles M. Newton a conclu l'applatiſſement; & remarque que Burnet par des raiſonnemens qui ont auſſi leur force, a déduit du mouvement de la Terre, autour de ſon axe, une figure toute oppoſée à celle que M. Newton prétend qu'elle a.

Exami-

Examinant enſuite plus ſcrupuleuſement ce qu'a dit M. Newton, il remarque que ſa démonſtration ſuppoſe que tous les Corps tendent vers le centre de la Terre, ce qui certainement n'a lieu que pour ceux qui ſont au Pole ou ſous l'Equateur dès que la Terre n'eſt pas ſpherique. M. Eiſenschmid *) prétend que ſi au lieu des lignes concourantes au centre de la Terre, que M. Newton prend pour les lignes de direction des Corps graves, on prend les vrayes lignes de direction, c'eſt-à-dire, les perpendiculaires tirées a la ſurface de la Terre jusqu'à la rencontre de l'axe; tout ce que dit M. Newton pour la figure applatie, ſe pourra dire également en faveur de la figure allongée.

M. Eiſenschmid fait à M. Burnet le même reproche qu'à M. Newton, d'avoir ſuppoſé que les Corps peſans tendiſſent par tout vers le méme point qui eſt

*) *Idem pag.* 50, 51.

eſt le centre de la Terre, au lieu qu'ils tendent par tout ſelon des lignes perpendiculaires à la ſurface qui vont ſe rencontrer ailleurs qu'au centre, & dans pluſieurs points differens. M. Eiſenschmid conclud ainſi parlant de Mrs. Newton & Burnet: *Patet hinc quid de concluſionibus amborum inde factis ſit cenſendum.*

X.

Sentiment de M. Meyran ſur la figure de la Terre.

J'Aurois été diſpenſé de m'étendre ſur les ſentimens de tous les Auteurs précedens, ſi j'avois pû me flater de rendre avec toute ſa force le Memoire de M. de Meyran, qu'on trouve parmi ceux de l'Academie Royale des Sciences pour l'année 1720. Mais comme ce Memoire

Memoire eſt rempli de Geometrie, je tâcherai ſeulement d'en tirer les principaux Articles.

Il faut avoüer que M. de Meyran ne prétend pas prouver, que les Loix de la Statique faſſent la Terre allongée vers les Poles, il veut prouver ſeulement que ces Loix ſont auſſi compatibles avec l'allongement de la Terre qu'avec l'applatiſſement: & que c'eſt aux ſeules meſures actuelles à décider la Queſtion ſur la figure de la Terre.

Il commence par rechercher les directions de la peſanteur, les lignes par leſquelles les Corps tendent vers la Terre; & fait voir qu'au lieu de concourir toutes vers un ſeul centre, ces lignes, dont la proprieté eſſentielle eſt d'être perpendiculaires à la courbe qui repreſente le Meridien, ſe vont couper toutes deux à deux dans differens Points

Points,& forment par leurs interſections une ſeconde courbe qu'on appelle *la developpée* du Meridien. C'eſt de la connoiſſance de ces lignes que M. de Meyran tire pluſieurs belles Propoſitions.

M. de Meyran fait voir enſuite que toutes les experiences du pendule que Mrs. Huygens, Newton, Gregori, &c. ont regardées comme ſi déciſives pour l'applatiſſement de la Terre, s'accordent auſſi bien, & même mieux avec l'allongement.

Revenons pour cela à ce que nous avons dit, (Art. II. 2. Partie) ſur les experiences des pendules; elles ont fait connoître une diminution dans la peſanteur à meſure qu'on s'approche de l'Equateur, & cette diminution a été attribuée avec toute vraiſemblance, à l'effet de la force centrifuge qui nait de la re-

la revolution journaliere de la Terre autour de ſon axe. Par cette revolution chaque partie de la Terre, ou chaque Corps qui eſt ſur ſa ſurface, eſt repouſſé du centre du cercle qu'il décrit, & cette force qui le repouſſe détruit une partie de la peſanteur, qui eſt une autre force qui le pouſſe vers le centre de la Terre. Si ces deux forces agiſſoient toujours dans la même direction, l'une à pouſſer, l'autre à repouſſer, il eſt clair que pour avoir le poids du Corps, il faudroit retrancher de la peſanteur toute la force centrifuge; mais les directions de ces forces ne ſont les mêmes qu'à l'Equateur; par tout ailleurs, il n'y a qu'une partie de la force centrifuge qui s'oppoſe à la peſanteur; & cette partie eſt en raiſon compoſée de la *directe* du rayon du cercle parallele ſous lequel ſe fait l'experience, & du ſinus complément

ment de la latitude, & de la *renverſée* du rayon de l'Equateur.

Etant parvenu à la juſte appreciation de la quantité dont la force centrifuge diminuë la peſanteur, on voit un réſultat auquel ne s'attendroient pas, ceux qui prétendent que la diminution de peſanteur vers l'Equateur prouve l'applatiſſement de la Terre vers les Poles; ce réſultat eſt, que cette diminution de la peſanteur à la même latitude, ou à la même diſtance de l'Equateur, doit être plus grande ſur une Terre allongée vers les Poles que ſur une Terre applatie; cela eſt pourtant certain & même facile à démontrer. Car comme dans l'expreſſion dont nous venons de parler, il entre en raiſon directe le rayon du parallele, & le ſinus complément de la latitude, & en raiſon renverſée le rayon de l'Equateur; il eſt clair que ſi à la même

latitude, ſur deux ſpheroides qui ont le méme Equateur, & dont l'un eſt applati & l'autre allongé, on compare la diminution de peſanteur cauſée par la force centrifuge; le ſinus compléments de la latitude, & le rayon de l'Equateur étant les mêmes dans l'un & dans l'autre, il n'y aura de different que le rayon du parallele auquel cette diminution ſera proportionnelle. Or l'on ſçait, & nous l'avons dit dans la premiere Partie, qu'à la même latitude, le cercle parallele eſt plus grand ſur le ſpheroide applati, que ſur le ſpheroide allongé; par conſequent le rayon du parallele eſt plus grand auſſi ſur le ſpheroide applati que ſur l'allongé; par conſequent la quantité de la force centrifuge oppoſée à la peſanteur, eſt plus grande ſur le ſpheroide applati que ſur le ſpheroide allongé; & comme ſur l'un & ſur l'autre, elle eſt égale ſur l'Equateur & plus grande que par

par tout ailleurs; on voit que ſur le ſpheroide applati, elle détruit à chaque latitude, une partie de la peſanteur plus grande & plus approchante de celle qu'elle détruit ſous l'Equateur, qu'elle ne le fait ſur le ſpheroide allongé, aux latitudes correſpondantes, & qu'ainſi la peſanteur varie moins du Pole vers l'Equateur ſur le ſpheroide applati, que ſur le ſpheroide allongé: & que plus le ſpheroide eſt allongé, & plus les differences du pendule doivent être ſenſibles, & plus il le faut racourcir pour entretenir ſes oſcillations iſochrones lorſqu'on s'approche de l'Equateur.

M. de Meyran remarque enſuite, que la figure qu'a la Terre maintenant, dépend d'une figure primitive qu'elle a euë, ou qu'on peut ſuppoſer qu'elle a euë.

Il accorde bien que ſi la Terre,

avant ſon mouvement de revolution autour de ſon axe, avoit été d'abord une maſſe Fluide ſpherique, avec des directions de peſanteur toutes concourantes au centre, elle auroit dû prendre une figure applatie, lorſqu'elle a acquis le mouvement journalier; mais pourquoi ſe reſtraindre à de ſemblables hypotheſes, ſur une matiere dont l'origine eſt ſi obſcure? Tout ce qu'aura fait le mouvement de revolution de la Terre, ç'aura été de faire ſoulever toutes les parties vers l'Equateur plus qu'elles n'étoient avant ce mouvement, la Terre ſe ſera applatie relativement à ce qu'elle étoit avant ſon mouvement: mais cet applatiſſement aura-t'il été un applatiſſement abſolu? Non, ſi la Terre étoit primitivement un peu allongée, elle ne ſera aujourd'hui peut-être que ſpherique; & ſi primitivement elle étoit fort allongée, aujour-

aujourd'hui ſeulement elle le ſera moins; & ce ſera toujours aux meſures actuelles à nous faire connoître la quantité de ſon allongement ou de ſon applatiſſement.

Enfin M. de Meyran démontre une Propoſition qui eſt bien forte pour l'allongement; il démontre que ſi la peſanteur ſuit la proportion reciproque du quarré des diſtances au point central, les pendules iſochrones iront en diminuant du Pole vers l'Equateur ſur le ſpheroide oblong; & qu'au contraire ils devroient aller en augmentant du Pole vers l'Equateur ſi le ſpheroide étoit applati. Cette Propoſition ne laiſſe preſque plus douter que la Terre ne ſoit allongée vers les Poles. Car il y a peu de vrais Philoſophes qui ne conviennent aujourd'hui, que la peſanteur vers les points centraux, ſuit la proportion ren-

verſée du quarré des diſtances à ces points. Tous les mouvemens celeſtes le font voir, ſans que cependant pour cela il faille, ni qu'on puiſſe admettre une atraction dans la matiere ; on voit au contraire dans le Memoire dont nous parlons, une explication de ce Phenomene tirée des ſeules Loix Mechaniques, & de l'impulſion de la matiere étherée. Poſé donc que la peſanteur ſuive la Loi que les grands Phenomenes de la nature ont fait remarquer ; on a la preuve la plus forte de l'allongement de la Terre, puiſque ſi elle étoit applatie, il arriveroit aux pendules le contraire de ce qui leurs arrive: il les faudroit accourcir en allant de l'Equateur vers les Poles pour les conſerver iſochrones.

Aprés ces articles, M. de Meyran entre dans de ſçavans détails des courbes

bes qu'il appelle *directrices de la peſanteur*, qui ſont les trajectoires qui coupent ſous des angles droits, les lignes qui répreſentent le Meridien de la Terre, & de toutes les couches dans leſquelles on peut la concevoir divilée; il recherche la directrice de la peſanteur dans le ſpheroide tel que celui que M. Caſſini l'a déterminé pour la Terre; & il fait voir que cette directrice ſeroit une parabole du 48° dégré : il fait encore pluſieurs autres curieuſes recherches, dans leſquelles je n'entrerai point, parce qu'elles ſont trop liées à la Geometrie, mais que je vous conſeille fort de lire.

XI.

Concluſion de cette ſeconde Partie.

DE toute cette ſeconde Partie, il réſultera je crois, qu'on ne ſçauroit gueres ſe flater de découvrir la figure de la Terre par les ſeuls principes de Phyſique. Si d'habiles Mathématiciens ont crû l'allongement de la Terre incompatible avec l'augmentation de la peſanteur vers le Pole, d'autres par des raiſons très-ſolides ont fait voir que cette augmentation ne décide point la Queſtion ; & que ſi elle paroît favoriſer quelqu'un des deux Partis, c'eſt celui de l'allongement.

FIN.

EXAMEN

DES TROIS

DISSERTATIONS

QUE MONSIEUR

DESAGULIERS

A PUBLIÉES

SUR LA FIGURE

DE LA TERRE,

Inserées dans les Transactions Philosophiques de la Societé Royale de Londres N°. 386, 387, & 388.

— — — *Magnus sine viribus ignis*
Incassum furit. Virg. Georg. Lib. III. v. 99. 100.

An. MDCCXLI.

AVERTISSEMENT DU LIBRAIRE

DAns le tems que j'allois publier l'Ouvrage précedent, un Savant de mes amis à qui je l'avois communiqué, & qui s'eſt lui-même fort appliqué à ces ſortes de queſtions, ne pût s'empêcher de me témoigner la ſurpriſe où il étoit, de ce qu'un homme auſſi habile & auſſi inſtruit de ſon ſujet que lui paroiſſoit être l'Auteur de cet Ouvrage, n'eût parlé en aucun endroit de trois grandes Diſſertations

tations ſur la figure de la Terre qui ſe trouvent parmi les Tranſactions Philoſophiques de la Societé Royale de Londres.

Je ne ſçai ſi l'on doit attribuer la reticence de cet Auteur à ce qu'il a effectivement ignoré, que Mr. Deſaguliers a écrit ſur cette Matiere, ou plutôt à ce que cet Auteur qui paroît extrêmement moderé, a évité exprès d'entrer dans la diſcuſſion d'un Ouvrage de pure critique, où l'amour de la verité a ordinairement moins de part que l'amour propre de l'Auteur. Quoiqu'il en ſoit, tous les Lecteurs n'ayant pas la même averſion pour les diſputes

diſputes literaires, j'avois lieu de craindre que le Public ne regardât comme imparfait un Ouvrage dans lequel on ne parloit en nulle maniere de trois Pieces aſſez longues compoſées ſur le même ſujet par un Auteur qui ne manque pas de reputation.

Ces conſiderations m'ont engagé à prier ce Sçavant de vouloir bien me communiquer ſes penſées, ce qu'il a fait en me remettant de la maniere du monde la plus obligeante ſes réflexions ſur les trois Diſſertations de Mr. Deſaguliers, & en me permettant de les faire imprimer; Reflexions qui ſelon leur Auteur même

même doivent moins être regardées comme une nouvelle production, que comme une ſuite naturelle du premier Ouvrage.

Je preſente avec d'autant plus de confiance l'un & l'autre Ouvrage au Public, que le Public y trouvera dans un Volume aſſez court, un jugement exact de toutes les Pieces qui concernent ce fameux Procès.

EXAMEN

EXAMEN
DES TROIS DISSERTATIONS DE MONSIEUR DESAGULIERS SUR LA FIGURE DE LA TERRE.

*Lettre de Mr. *** a Mr. ****

VOus auriez ſans doute lieu d'être ſurpris, Monſieur, de ce que j'oſe mêler mes penſées aux réflexions exactes & judicieuſes de l'Auteur de *l'Examen déſintereſſé*, ſi le déſir de rendre cet Ouvrage complet ne m'avoit engagé à tâcher de ſuppléer ce qui m'a paru manquer

deur & de la figure de la Terre de ce qui peut s'être glissé d'injuste, d'inutile ou de personnel dans ces mêmes Objections; & peut-être que la lecture de ces réflexions contribuera à confirmer au Public l'extrême difference qu'il y a entre critiquer un Auteur & refuter son Ouvrage.

EXAMEN

De la premiere Dissertation de Mr. Desaguliers.

I.

JE commence par la plaisanterie bonne ou mauvaise que fait Mr. Desaguliers, sur ce que Mr. Cassini croit, ainsi que les Astronomes Anglois, que la Terre fait une revolution autour de son axe en 23^h $56'$. Mais qu'en conclût Mr. Desaguliers

ſaguliers ? Que la ligne à plomb à la latitude de 51° 46′ feroit un angle de 5′ avec la perpendiculaire à la ſurface de la Terre ou de la Mer, ſi cette ſurface avoit la figure que les Obſervations de Mr. Caſſini lui attribuent. Mr. Deſaguliers repete ici un raiſonnement de Mr. Huygens ſur cette déviation de la ligne à plomb, ſans faire attention que ce raiſonnement géometrique & déciſif dans l'Hypothéſe de Mr. Huygens, ne peut avoir lieu qu'autant qu'on ſuppoſe avec lui que la gravité primordiale tend par toute la Terre vers un ſeul & même point. Il eſt étonnant qu'une remarque auſſi ſimple ait échapé à la ſagacité de Mr. Deſaguliers. Qui ne voit en effet que tous les raiſonnemens qu'on peut faire ſur la déviation que la force centrifuge cauſe dans la direction de la gravité tombent d'eux-mêmes, dès qu'on ignore quelle eſt la direction primordiale

ale de la gravité? Et c'est-là précisement le cas où nous nous trouvons. Tant que nous ne sçaurons par la vraye figure de la Terre, nous n'appercevrons la gravité que confonduë & mêlée avec la force centrifuge, sans pouvoir déterminer ce qui appartient à chacune d'elles en particulier, tant par rapport à sa quantité que par rapport à sa direction. Mr. Huygens suppose une pesanteur uniforme tendant par tout vers le même point. Mais cette hypothése est unique entre une infinité d'hypothéses qui toutes peuvent être également admises: ce sont jusqu'ici de simples possibilitez. On peut démontrer à Mr. Desaguliers qu'il seroit aisé de faire plusieurs hypothéses de gravité dans chacune desquelles la ligne à plomb n'auroit aucune déviation & seroit par tout perpendiculaire à la surface de la Terre, quoique cette surface fût celle d'un sphéroïde allongé vers les Poles.

C'eſt déja mal débuter que de commencer par une erreur. Mais ſuivons Mr. Deſaguliers dans le cours de ſes Obſervations.

II.

Mr. Deſaguliers reproche à Mr. Caſſini que la lunette de ſon ſecteur n'étoit que de 3 pieds, quoique le rayon de cet inſtrument fut de 10 pieds, & conclût de-la que le ſecteur de Mr. Caſſini étoit fort inferieur à celui de Mr. Picard dont la lunette étoit auſſi longue que le rayon. Quelque ſpecieux que ce raiſonnement paroiſſe, il n'en impoſera qu'à ceux qui n'ont aucune pratique des Obſervations. La juſteſſe d'une Obſervation dépend de deux choſes; de l'eſtime de l'endroit où le fil à plomb tombe ſur le limbe de l'inſtrument; & de la préciſion avec laquelle on juge que le fil qui eſt au foyer de la lunette

coupe

coupe l'étoile ou l'objet dont on prend la hauteur. Il est vrai que plus la lunette est longue, plus elle grossit l'objet, & que parlà on peut juger en general avec plus de précision si le fil du foyer coupe bien également l'objet, s'il passe bien par son centre. Mais si l'on fait attention à l'extrême petitesse des parties du limbe qui répondent aux secondes; petitesse si excessive, que sur un secteur de 10 pieds de rayon, chaque seconde n'est que la $\frac{1}{1600}$ partie d'un pouce ; on verra qu'une lunette de 10 pieds donne dans l'Observation de l'objet une précision qui surpasse si fort celle à laquelle on peut parvenir sur le limbe, que l'extrême précision que donne une pareille lunette devient superfluë. C'est de la juste proportion & du rapport exact qui regne entre ces deux élemens des Observations que dépend la perfection des instrumens. Et que serviroit-il en effet

d'avoir une lunette au moyen de laquelle on pourroit obſerver l'objet a une ſeconde près, ſi le limbe de l'inſtrument ne pouvoit donner par ſa petiteſſe que la préciſion d'une minute? On convient pourtant que s'il étoit auſſi facile d'adapter aux inſtrumens les plus longues lunettes, on auroit toujours l'avantage de diminuer la ſource d'erreur qui dépend de l'inſpection de l'objet. Mais pour peu qu'on ait de pratique dans l'Aſtronomie, on ſçait combien les longues lunettes rendent les inſtrumens peu traitables, & combien dans pluſieurs occaſions la ſolidité & la *Conſignation* des inſtrumens eſt preferable à la longueur de la lunette.

III.

Mr. Deſaguliers cherche encore ici à tourner Mr. Caſſini en ridicule, lorſqu'il le repreſente comme découvrant une

une difference de 11 ou 12 toises entre deux dégrez (telle que Mr. Cassini la concluoit en 1713) ou de 31 toises (comme il l'a concluë en 1718) avec des instrumens qui ne comportent pas à beaucoup près une si grande précision; ensuite de quoi ce Critique ajoûte „ que „de soutenir de pareilles Observations, „ce seroit plutôt leur vouloir faire tort „que les défendre. „ *That it wou'd be rather a dispraise than a commendation to insist upon it.*

Mais où Mr. Desaguliers a-t'il vû que Mr. Cassini ait jamais promis au Public, ou se soit flaté lui-même de parvenir à une précision chimerique, & que ce soit par de telles differences que Mr. Cassini a trouvé que la Terre est allongée?

IV.

Le calcul que Mr. Deſaguliers fait enſuite n'eſt pas mieux fondé. On me permettra de traduire ici ſon raiſonnement. Je le dois pour ma propre juſtification; ſans quoi le Lecteur auroit de la peine à ſe perſuader qu'un homme qui ſe propoſe d'attaquer un Auteur connoiſſe ſi peu l'Ouvrage qu'il entreprend de refuter; ou s'il le connoît, qu'il oſe repreſenter les raiſons de ſon Adverſaire toutes differentes de ce qu'elles ſont en effet. Voici la maniere dont ce Diſſertateur s'explique, "car premie-„rement l'inſtrument avec lequel ils ont „fait leurs Obſervations pour la latitude „aux deux extrêmitez de leur meridi-„enne étoit un ſecteur de 10 pieds (plus „mauvais que celui dont Mr. Picard s'é-„toit ſervi auparavant, parce que le Te-„leſcope de celui ci étoit de 10 pieds, „au lieu que le Teleſcope de Mr. Caſ-

ſini,

„sini n'étoit que de 3 pieds quoi qu'ap-
„pliqué à un secteur de 10) sur lequel
„la 200eme. partie d'un pouce répond à
„8″ de dégré. Or la 200eme. partie d'un
„pouce étant une des dernieres parties
„visibles que nous puissions distinguer
„dans une ligne divisée, ils ne pouvoi-
„ent prendre un angle avec une plus
„grande précision, & leur instrument
„selon leur propre description, n'étoit
„divisé que de 20″ en 20″ Selon eux 16
„toises sur la surface de la Terre ré-
„pondent à 1″ dans les Cieux, & ils
„ne prétendent pas avoir observé plus
„près qu'à environ 3″, ce qui par con-
„sequent ne sçauroit déterminer une dif-
„ference plus petite que de 48 toises,
„au lieu que les dégrez sont supposez
„décroître tout au plus de 31 toises cha-
„cun depuis Collioure jusqu'à Dunker-
„que. Mais une erreur de 8″ feroit une
„difference de 128 toises sur la surface

„de la Terre, plus de dix fois plus „grande que la difference des dégrez „dans la premiere ſuppoſition; & quatre „fois plus grande que cette difference „dans la derniere. De plus, la latitude „n'a point été obſervée dans les lieux „intermediaires entre Paris & Collioure „avec l'inſtrument ci-deſſus mentionné „de 10 pieds de rayon; mais ils ſe ſont „ſervis d'un quart de cercle dont le „rayon étoit ſeulement de 39 pouces, „& quelquefois d'un octant de 3 pieds „de rayon; & ils diſent euxmêmes dans „leur rélation, qu'il n'y a eu d'Obſer„vations faites aux bouts de la meridi„enne pour déduire la difference de „longueur du dégré, que les hauteurs „priſes en differens lieux entre les extrê„mitez; & ſi nous accordons qu'ils pu„iſſent prendre un angle fort bien à 4″ „ou 5″ avec le grand inſtrument, ils ne

ſçau-

„ſçauroient aller plus près qu'à 12″ ou „15″ avec le quart de cercle ou l'octant, „d'où dépend la differencę de la me- „ſure des dégrez; ſi bien que tout ſe „réduit à déterminer une longueur de 31 „toiſes avec un inſtrument ſuſceptible „d'une erreur de plus de 200 toi- „ſes.„

Pour refuter en deux mots ce long raiſonnement, nous nous contenterons de remarquer, que l'Operation de Mr. Caſſini conſiſte à avoir meſuré ſeparement deux grands arcs du meridien, l'un de Paris à Collioure, & l'autre de Paris à Dunkerque, à avoir obſervé la difference de latitude à Collioure, à Paris, & à Dunkerque, avec l'inſtrument de 10 pieds de rayon; & à avoir enfin déterminé la figure de la Terre, non par les differences d'un dégré à l'autre

dans

dans chacun de ces deux arcs, comme le ſuppoſe gratuitement le Critique, mais par ces deux grands arcs mêmes comparez l'un avec l'autre. Que devient donc tout ce grand appareil de calcul de Mr. Deſaguliers? Ce fameux Diſſertateur à-t'il ignoré que dans le cas dont il s'agit les differences entre les dégrez ſe multiplient dans les grands arcs; ou l'ayant ſçû, a-t'il feint de l'ignorer pour pouvoir attribuer à Mr. Caſſini une prétention auſſi bizarre que celle de déterminer des differences de 31 toiſes, par des Obſervations ſuſceptibles d'une erreur de 200? Et comment a-t'il pû feindre que c'étoit avec le quart de cercle & l'octant que ces differences ont été priſes, puiſque Mr. Caſſini dit expreſſément, *pag.* 144, 145, 146, &, 230, 231, 232, 233, & 334. *du Livre de la grandeur & de la figure de la Terre*, que c'eſt avec le ſecteur de 10 pieds qu'il à

fait

fait ses Observations à Collioure, à Paris & à Dunkerque.

V.

Mais ce ne sont pas là les seules fautes que commet ce Critique en voulant attaquer un Ouvrage qu'il paroît n'avoir pas entendu: le nombre en est trop grand pour les relever toutes. Nous nous contenterons de demander à Mr. Desaguliers si quand même la 200eme partie d'un pouce seroit la plus petite partie que l'œil puisse discerner, il ignore que les Astronomes se servent de loupes, & même de microscopes pour distinguer la situation du fil sur la division ou le limbe de leurs instrumens; & pourquoi entrant dans le détail circonstancié de ce qui contribuë à la précision d'une Observation, cet Auteur oublie totalement une source d'erreur, tandis

tandis qu'il insiste si fortement sur l'autre? Je parle de celle qui resulte du plus ou moins de précision avec lequel on juge que le fil du foyer de la lunette coupe exactement l'objet observé.

Mr. Desaguliers fait enfin voir le peu d'experience qu'il a dans les Observations, lorsqu'attribuant à un instrument de 10 pieds de rayon une précision de 4″ ou 5″, il en infere qu'un instrument plus petit, ne donnera qu'une précision justement proportionelle à la grandeur de son rayon. Il n'y a personne un peu versé dans les Operations Astronomiques qui croye que la précision des instrumens suive exactement la proportion de leur grandeur, & qui ne sçache au contraire que la grandeur des instrumens apporte à leur construction & à leur usage des difficultez qui croissent dans un rapport beau-

beaucoup plus grand que celui de leurs rayons.

VI.

Aprés avoir fait le beau raisonnement que nous venons de rapporter, & combattu une Operation qui n'est pas celle de Mr. Cassini, Mr. Desaguliers ajoûte enfin deux mots & comme en passant sur la vraye Operation dont il s'agit. "Mais on objectera peut-être „(dit-il) que quoique la latitude n'ait „pas été prise avec le secteur de 10 pieds „dans les lieux intermediaires entre Pa„ris & Collioure, cependant la latitude „a été prise avec cet instrument à Dun„kerque, Paris & Collioure, & que par „consequent l'arc meridional du meri„dien qui contient 6° 18′ 56″ peut étre „comparé avec l'arc septentrional qui „contient 2° 12′ 16″, & que le premier „paroît contenir plus de toises à pro-

portion

„portion de la difference de latitude de „ſes extrêmitez que le dernier. A cela „on peut répondre que même dans ce „cas les Obſervations faites ne ſçauroient „être aſſez exactes, pour déterminer „la difference de longueur des dégrez. „Mais il y a une autre erreur qui peut „avoir *trompé conſiderablement* Mrs. les „François, & qui peut avoir fait paroî„tre les dégrez plus longs dans le Sud „de la France; c'eſt l'erreur ſur la vraye „hauteur de differentes montagnes „d'Auvergne, de Languedoc, &c. „

On ne ſçait que penſer des réflexions de Mr. Deſaguliers. L'Objection qu'il dit qu'on fera *peut-être*, eſt la vraye Operation de Mr. Caſſini qu'il ſe contente d'indiquer en paſſant & ſans la refuter, tandis que ce prolixe Diſſertateur s'étend ſur une Operation imaginaire. C'étoit au calcul des erreurs commiſ-

commissibles dans la veritable Operation de Mr. Cassini qu'il falloit s'arrêter. Mais ce Critique craignoit apparemment d'y voir que l'un & l'autre des arcs du meridien interceptez entre Paris & Collioure, & entre Paris & Dunkerque ont été également déterminez avec le secteur de 10 pieds; que la difference d'où on a conclu l'inégalité des dégrez, n'est pas la difference entre deux dégrez consecutifs, mais la somme de ces differences dans un arc de plus de 8 dégrez, & que cette somme étoit enfin trop considerable pour n'être par découverte avec un instrument de 10 pieds de rayon.

Mr. Desaguliers n'avoit pour cela qu'à en faire lui-même le calcul, au lieu de nous venir débiter d'un ton de maître "que même dans ce cas les Obser„vations faites ne sçauroient être assez

„exactes pour déterminer la difference de longueur des dégrez. „Mais Mr. Deſaguliers aime à décider: c'eſt là ſon goût. Il ſeroit pourtant aiſé de le refuter, & nous l'aurions peut-être entrepris, ſi l'Auteur de l'*Examen déſintereſſé* n'avoit déja détruit d'avance tout ce que Mr. Deſaguliers allegue ici de plus fort contre Mr. Caſſini. Voyez l'*Examen déſintereſſé*, Articles VII. & IX., pages 22, 23, 24 & 25; 30 & 31.

Mr. Deſaguliers donne enfin l'arc celeſte intercepté entre les paralleles de Paris & de Collioure d'une ſeconde trop petit; & l'arc celeſte intercepté entre les paralleles de Paris & de Dunkerque, de trente tierces trop grand. Je conviens que cela ne fait rien a ſon raiſonnement; mais c'eſt toujours une negligence qu'il pouvoit éviter. Je paſſe à l'erreur prétenduë tirée de la hauteur des montagnes. VII.

VII.

Mr. Desaguliers prend encore ici une peine bien inutile; il s'engage dans un calcul Trigonometrique sur l'erreur qui peut se trouver dans la longueur de la base d'une montagne dont la hauteur a été mal déterminée, & prétend ensuite que la réfraction, plus petite au Sud de la France, & plus grande au Nord, a dû faire trouver les hauteurs des Montagnes situées au Sud de la France trop petites par rapport à celles des Montagnes situées vers le Nord, & par consequent leurs bases trop petites au Nord, & trop grandes au Sud. C'est la cette source fatale d'erreur que Mr. Desaguliers regarde comme si capable de tromper, que les Astronomes chargez de la mesure de la meridienne n'ont pas eu l'esprit de l'éviter. Mais malheureusement pour ce Critique son raisonne-

ment porte encore ici à faux. Il conſidere les diſtances meſurées comme des aſſemblages de baſes de montagnes déterminées par leur hauteur, & par les angles que forment avec l'Horiſon, les rayons viſuels tirez de l'extrêmité de ces baſes au ſommet des montagnes. Mais cette maniere de conſiderer la choſe eſt ſi éloignée des Operations dont Mr. Caſſini s'eſt ſervi à déterminer les diſtances terreſtres, que tout ce que Mr. Deſaguliers dit ſur cela ne porte pas la moindre atteinte à l'Ouvrage de Mr. Caſſini. Les triangles dont il s'agit dans cet Ouvrage ſont des triangles horiſontaux, ou preſque horiſontaux, où la refraction ne ſçàuroit produire d'effets ſenſibles; & ceux que ſuppoſe Mr. Deſaguliers ſont des triangles verticaux.

Mais

Mais quand même on accorderoit à Mr. Desaguliers que ces triangles étoient effectivement verticaux, il ne s'ensuivroit nullement de-là que dans des païs aussi voisins que sont ceux où Mr. Cassini a mesuré ses distances, les réfractions eussent des differences sensibles, puisque par les Observations que Mrs. les Academiciens ont faites au cercle Polaire, les refractions n'y different pas sensiblement de ce qu'elles sont à Paris. Cependant Mr. Desaguliers se vante de faire voir qu'on a commis des fautes de cette espece, & pour le prouver il établit 1°. que la methode la plus sure qu'on ait pour déterminer la hauteur des montagnes, est d'en juger par les hauteurs du Mercure dans le Barométre. 2°. Il rejette les Observations que Mr. Cassini a faites sur les hauteurs du Mercure, parce qu'il prétend qu'el-

les ne s'accordent pas assez entr'elles. 3°. Il substituë à cet Observations une Table de Mr. Halley qui donne un autre rapport entre les hauteurs du Mercure & celles des montagnes, d'où il conclut que la Tour de *Rodes* à 44^{d} 21$^{\prime}$ de latitude dont Mr. Cassini a déterminé la hauteur de 274 $\frac{1}{2}$ toises au-dessus de la Tour de *l'Observatoire* est réellement élevée au-dessus de 300 toises, & que par consequent la base de la hauteur sur laquelle est Rodes qui fait partie du 44 dégré a été prise trop grande. C'est ainsi qu'en réjettant toujours les Observations immediates que Mr. Cassini a faites sur les hauteurs du Mercure pour se servir de la Table de Mr. Halley, Mr. Desaguliers*) prétend que la montagne de la Coste à la latitude de 45° 38$^{\prime}$.

*) *Pour s'exprimer exactement Mr. Desaguliers auroit de placer Rodes sous le 45 dégré de latitude, & la Montagne de la Costa sous la 46mo.*

38′, c'eſt-à-dire dans le dégré ſuivant, que Mr. Caſſini a trouvée haute de 815 toiſes au-deſſus de la Tour de l'Obſervatoire, ne doit l'être que de 705, 6 toiſes, & que par conſequent ſa baſe a été priſe trop courte. Reſtituant ainſi aux montagnes la veritable hauteur que Mr. Deſaguliers s'imagine qu'elles doivent avoir, il ſe trouve qu'une diſtance plus longue qu'elle ne l'eſt veritablement a été employée dans la meſure du 44 dégré, ce qui a rendu ce dégré trop long; & qu'une diſtance plus courte, qu'elle ne l'eſt veritablement a été employée dans la meſure du 45 dégré, ce qui a rendu ce dégré trop court; & par le calcul qu'il en fait, Mr. Deſaguliers trouve la ſomme des deux erreurs qui ſe ſont gliſſées dans la meſure de ces deux dégrez beaucoup plus grande que la difference de 31 toiſes que Mr. Caſſin

établit entre deux dégrez en France. Mais ce raiſonnement fait peu d'honneur à ſon Auteur, car 1° les Aſtronomes & les Géographes nieront que la meilleure méthode de déterminer la hauteur des montagnes ſe tire des differentes hauteurs du Mercure dans le Barométre, & je ne crois pas qu'on en trouve un ſeul qui ne ſoit perſuadé que malgré les petites erreurs que peuvent cauſer les refractions, on ne meſure beaucoup plus ſurement les hauteurs avec le quart de cercle qu'avec le Barométre. 2° Toutes les Perſonnes équitables conviendront que quoiqu'il ſe trouve de legeres differences entre les rapports des hauteurs des montagnes & des hauteurs du Mercure obſervées par Mr. Caſſini; ces obſervations immediates doivent cependant toujours étre préferées à quelques Tables que ce ſoit, puiſque ces Tables ne peuvent avoir été elles-mêmes

mêmes formées que sur d'autres Observations qui surement n'ont pas été faites avec plus d'attention que celles de Mr. Cassini, ou qui ont été faites d'après des théories de la justesse desquelles on peut très-raisonnablement douter. Faudra t'il enfin prouver une seconde fois à Mr. Desaguliers qu'on n'a point mesuré separement le 44 & le 45 dégré pour les comparer l'un avec l'autre ou cet Auteur croit-il rendre sa supposition plus vrai-semblable à force de la repeter?

VIII.

Nous conviendrons cependant avec Mr. Desaguliers que la comparaison de la hauteur du Mercure à Paris ne quadre pas juste avec sa hauteur observée dans le même tems aux extrêmitez de la meridienne. Mais seroit-il surprenant qu'à des distances mêmes, moins con-

ſiderables, il pût y avoir des differences ſenſibles dans la hauteur du Mercure obſervée dans le méme tems, & à la même élevation au-deſſus de l'Horiſon de la Mer? D'ailleurs cette remarque ne donne aucune atteinte à des diſtances déterminées par une ſuite de triangles horiſontaux. Et comme on ne ſçait point ſi dans le tems des Obſervations de Mr. Caſſini, le Mercure eût été plus haut ou plus bas à Paris que dans les lieux où on les a faites, & à la même élevation que Paris, on ne ſçauroit en conclure rien d'aſſuré ni qui puiſſe avoir contribué à accroître ou à diminuer les dégrez dans le même ſens, quand même on auroit employé des triangles verticaux dans la meſure de ces diſtances.

IX.

Mr. Deſaguliers continuë dans ces termes: "Une telle faute peut avoir occaſi-

„occasionné l'hypothése de la Terre al-
„longée, *sur tout* parce que dans cette
„hypothése les dégrez different le plus
„en longueur l'un de l'autre vers le 45
„dégré; & lorsque nous avons fait une
„fois une hypothése, nous sommes trop
„portez à tirer des circonstances de quoi
„la confirmer, quoique peut-être si nous
„les examinions impartialement, elles
„pûssent plutôt affoiblir notre hypothése
„que la fortifier. Si cela n'étoit ainsi,
„l'Auteur de l'Histoire de l'Academie
„Royale des Sciences pour l'année 1713
„n'auroit pas allegué que feu Mr. Cas-
„sini, avoit observé que Jupiter étoit
„ovale comme une preuve de l'hypo-
„thése du jeune Mr. Cassini, puisque
„Jupiter est ovale en un autre sens,
„étant applati vers les Poles selon feu
„Mr. Cassini qui a déterminé la pro-
„portion de son axe au diamétre de son
„Equa-

„Equateur comme 15 à 16, &c. „ Nous admettrons en general ce que dit ici Mr. Deſaguliers, que l'envie de ſoutenir une hypothéſe fait ſouvent regarder comme favorables des circonſtances qui lui ſont réellement oppoſées, & Mr. Deſaguliers nous en fournira lui-même un exemple dans le paſſage que nous venons de citer. En effet, l'opinion où eſt Mr. Deſaguliers que ce qui peut avoir contribué à perſuader Mr. Caſſini que la Terre eſt effectivement allongée, *c'eſt de ce que dans cette hypothéſe la plus grande difference entre deux dégrez conſecutifs tombe vers le 45 dégré de latitude*, prouve bien clairement que Mr. Deſaguliers regarde cette proprieté comme ne convenant qu'au ſphéroïde allongé. Mais dans qu'elle geométrie a-t'il puiſé cette rare découverte? Ignore-t'il, ce fameux Critique, qu'il y a une infinité

de

de sphéroïdes allongez sur lesquels la plus grande difference entre deux dégrez consecutifs seroit fort éloignée du 45 dégré, & une infinité de sphéroïdes applatis où cette plus grande difference se trouveroit vers le 45 dégré? Il est assez plaisant de voir que Mr. Desaguliers commette une faute de cette nature dans un Mémoire où il se pique de parler en Géometre, sans faire attention que si le meridien de la Terre est une éllypse, le point où la variation de courbure est la plus grande restera toujours au même endroit, soit que cette éllypse tourne autour de son grand axe comme dans le sphéroïde allongé de Mr. Cassini; soit qu'elle tourne autour de son petit axe, comme dans le sphéroïde applati de Mr. Newton.

Si Mr. Desaguliers avoit examiné avec un peu plus de soin la Table des dégrez

dégrez de la Terre que Mr. Newton a publiée, il auroit vû que dans cette Table, de même que dans celle de Mr. Caſſini, la plus grande difference entre les dêgrez ſe trouve vers le 45 dégré de latitude, & cette ſeule remarque l'auroit empêché de tomber dans l'erreur. Mr. Deſaguliers n'a donc pas pris garde ici que les circonſtances qui ont pû affermir Mr. Caſſini dans ſon hypothéſe, pouvoient également l'affermir lui-même dans l'hypotheſe oppoſée; & que Mr. Caſſini auroit pû retourner le même raiſonnement contre lui, s'il avoit été auſſi peu Géometre.

X.

Mr. Deſaguliers finit enfin cette Diſſertation par ſe perſuader à lui-même que les Obſervations de Mr. Caſſini ne ſont pas capables de déterminer la veritable figure de la Terre & qu'il n'y a dé

a de bonnes preuves que celles que Mr. Newton tire de la revolution journaliere de la Terre autour de ſon axe, & de la force centrifuge que cette revolution imprime aux parties de la Terre. Nous dirons peu de choſe des deux autres Diſſertations de Mr. Deſaguliers, uniquement deſtinées à examiner la figure que doit avoir la Terre dans les hypothéſes qu'il lui a plû d'adopter, puiſqu'à moins qu'on ne paſſe gratuitement à cet Auteur que toutes les parties de la Terre peſent vers le même centre, ou qu'elles s'attirent toutes réciproquement; principes qu'on peut aſſurément nier avec autant de vrai-ſemblance que les admettre, tout ce que dit Mr. Deſaguliers ne regarde plus Mr. Caſſini, ni Mr. de Mairan, contre qui cependant Mr. Deſaguliers croit avoir publié ſa derniere Diſſertation.

EXAMEN

EXAMEN

De la deuxiéme Diſſertation de Mr. Deſaguliers.

IX.

Cette ſeconde Diſſertation eſt tirée toute entiere d'un Livre de Mr. Keill, dont le titre eſt: *An Examination of Dr. Burnets Theory of the Earth*, Ouvrage que Mr. Keill lui-même a auſſi preſque entierement tiré du *Diſcours de Mr. Huygens ſur la peſanteur*. Toute cette Diſſertation ſe borne à déterminer la nature d'un ſphéroïde formé d'une matiere fluide peſant par tout vers un même centre. Mais comme Mr. Caſſini n'a jamais fait aucune de ces ſuppoſitions, & que ſans entreprendre de déterminer quelle figure elles donneroient

à la

à la Terre, il s'est contenté de trouver les mesures actuelles la figure que la Terre a, il est clair que tout ce qué Mr. Desaguliers repete ici d'après Mr. Keill ne donne pas la moindre atteinte au sentiment de Mr. Cassini, qui comme nous l'avons déja dit, est uniquement appuyé sur les mesures actuelles que lui-même a prises.

XII.

Cependant Mr. Desaguliers ne laisse pas de conclure avec autant d'assurance, que si c'étoit une chose démontrée, "1°. *que pour prouver la figure que Mr* „*Cassini donne à la Terre*, il faut pren- „dre la hauteur d'une étoile plus près „qu'à 2″, parce que 2″ répondent à 32 „toises sur la surface de la Terre, & „que la difference de longueur des dé- „grez n'est que de 31 toises, (& ce qui „est encore plus fort,) qu'il faut pren-

„dre cet angle avec un inſtrument de „39 pouces de rayon, parce qu'on ne „s'eſt ſervi du ſecteur de 10 pieds qu'aux „extrêmitez des deux parties du meri„dien. „

XIII.

„2° *Que pour détruire l'hypothéſe de „Mr Caſſini*, il faut ſeulement obſerver „ſi la ligne à plomb fait un angle de 5′ „avec la perpendiculaire à la ſurface des „eaux ſtagnantes, ou à la ligne de ni„veau. „

XIV.

„3° *Que pour prouver l'opinion de „Mr. Caſſini*, la hauteur de pluſieurs „grandes montagnes doit être exacte„ment meſurée par la Trigonometrie, ce „que les Mathematiciens ont toujours „trouvé fort difficile. „

XV.

„4° *Que pour prouver l'opinion de „Mr. Newton*, il n'eſt queſtion que de „meſurer

„ meſurer environ la 10 partie d'un pou-
„ ce ſur une verge de 39, 129 pouces, &
„ ſçavoir ce qu'il faut prendre pour l'al-
„ longement que la chaleur cauſe à la
„ même verge, lorſqu'elle eſt renfermée
„ dans un étuy & portée vers l'Equa-
„ teur. „

XVI.

Telles ſont les Concluſions que Mr. Deſaguliers tire de ſa ſeconde Diſſertation comme autant de corollaires inconteſtables; mais il eſt aiſé de lui faire voir que ſa premiere Concluſion n'eſt qu'une vaine & inutile repetition de ce que nous avons déja refuté dans l'examen de ſa premiere Diſſertation où nous avons prouvé invinciblement par l'Ouvrage même que Mr. Deſaguliers entreprend de combattre, qu'il étoit faux que Mr. Caſſini eut découvert l'allongement de la Terre par des diffe-

rences de 2″ ; & qu'il n'étoit pas moins faux que ce fut par des Obſervations faites avec un inſtrument de 39 pouces de rayon. Ce critique obſtiné, perſiſtera-t'il encore long tems dans ſon illuſion ; & le tems qui s'eſt écoulé entre ſes deux Diſſertations ne ſuffiſoit-il pas pour l'en faire revenir?

XVII.

Le ſecond de ces Articles n'eſt fondé que ſur ce que l'Auteur prétend que la gravité primordiale, je veux dire la gravité telle qu'elle ſeroit ſur une terre qui n'auroit aucune revolution autour de ſon axe, tend par toute la Terre vers un ſeul & même point. Mais cette ſuppoſition étant purement gratuite, & n'y ayant même aucune apparence qu'elle exiſte dans la nature, on n'en peut rien conclure contre la figure que Mr. Caſſini attribuë à la Terre. Mr. Deſaguliers

liers n'a pas apparemment compris que tout le raisonnement de Mr. Huygens étant uniquement fondé sur une supposition, ne sçauroit être transporté à des cas où l'on n'admet point avec lui cette unité de lieu des tendances. Tel est l'inconvenient où tomberont toujours ceux, qui à l'exemple de Mr. Desaguliers, voudront faire usage des propositions des plus grands Géometres sans en sçavoir faire une juste application.

XVIII.

Le troisiéme Article suppose très-difficile une chose qui ne l'est pas à beaucoup près autant que Mr. Desaguliers voudroit nous le persuader; & quand il y auroit réellement autant de difficulté à déterminer par des Operations Géometriques la veritable hauteur des montagnes, nous avons vû dans l'Exa-

men de la premiere Diſſertation que ce n'eſt point l'Operation dont il s'agit dans la meſure des arcs du meridien.

XIX.

Nous accorderons enfin à Mr. Deſaguliers qu'il n'eſt pas difficile de meſurer le 10 partie d'un pouce, & même ſi l'on veut, qu'on peut encore déterminer l'allongement qu'un certain dégré de chaleur connu cauſe à la verge. Mais toutes les differences qu'on trouvera dans la longueur du pendule Iſochrone tranſporté vers l'Equateur ne prouveront l'applatiſſement de la Terre qu'autant qu'on partira des ſuppoſitions de Mrs. Huygens ou Newton ſur la peſanteur & la force centrifuge, & ne ſçauroient rien prouver pour la figure d'un ſphéroïde où la nature de ces choſes ne nous eſt pas encore aſſez connuë.

Voilà

Voilà à quoi ſe réduit la ſeconde Diſſertation de Mr. Deſaguliers qui eſt, comme nous l'avons déja dit, toute entiere de Mr. Keill, & que Mr. Keill lui-méme avoit tirée de Mr. Huygens. Tout ce que Mr. Deſaguliers y a ajoûté du ſien ſont les quatre Concluſions que nous venons d'examiner, & qui auroient auſſi bien convenu à la fin de toute autre Diſſertation, quelque ſujet qu'on eut entrepris d'y traiter.

EXAMEN

De la troiſiéme Diſſertation de Mr. Deſaguliers.

XX.

MR. Deſaguliers tout fier de ſon triomphe imaginaire entreprend dans cette troiſiéme Diſſertation d'attaquer un nouvel adverſaire auſſi illuſtre

que Mr. Caſſini, & non moins rédoutable ; je parle du celebre Mr. de Mairan. Ce dernier avoit publié dans *les Mémoires de l'AcademieRoyale des Sciences pour l'Année* 1720 une Diſſertation dans laquelle aprés avoir prouvé que tous les raiſonnemens de Mrs. Huygens & Newton ne démontrent point la neceſſité de l'allongement de la Terre, il établit les meſures actuelles comme le ſeul moyen de décider cette Queſtion. En effet Mr. de Mairan a fait voir que tout ce qu'ont dit Mrs. Huygens & Newton pour prouver l'applatiſſement de la Terre, ſuppoſoit, outre leurs hypothéſes particulieres ſur la peſanteur & la fluidité de la matiere qui forme la Terre, que primordialement & avant ſa rotation, la Terre fut elle-même ſphérique, en ſorte que ſi la Terre s'eſt trouvée primordialement allongée, ſa

rotation

rotation sur son axe n'aura fait que la rendre sphérique, ou peut-être même n'aura fait que diminuer son allongement, de maniere qu'aujourd'hui son axe seroit réellement plus court qu'il n'a été d'abord, mais plus long encore que le diamétre de son Equateur. Comme le Mémoire de Mr. de Mairan est rempli de récherches profondes, il paroit que M. Desaguliers ne l'a pas entendu, quoiqu'il en rapporte des morceaux entiers dans sa Dissertation. En effet si Mr. Desaguliers avoit entendu ce Memoire, & particulierement la Proposition où Mr. de Mairan fait voir que tout ce que les Principes d'Hydrostatique demandent, c'est que la Terre soit aujourd'hui moins allongée qu'elle ne l'étoit avant sa revolution autour de son axe; mais qu'en la supposant allongée dans son état primitif, elle pourroit l'être encore aujourd'hui; si, dis-je,

Mr. Deſaguliers avoit bien entendu cette Propoſition qui concilie la figure allongée de la Terre avec la force centrifuge, il auroit évité ſur toute choſe de ſe ſervir du terme injurieux de *Deraiſon*, *Unreaſonableneſs*, qui tourne plutôt contre lui-même que contre une hypothéſe pour le moins auſſi vrai-ſemblable que celle que Mr. Deſaguliers a crû apparemment devoir embraſſer en qualité d'Anglois; & s'il eſt permis de dire ce qu'on en penſe, il paroîtra toujours ſingulier que des Philoſophes qui répandent liberalement dans la matiere des *forces immaterielles*, capables d'agir les unes ſur les autres quoi qu'éloignées, ſans contact, & ſans qu'aucun milieu transmette leur action, oſent traiter de ridicule ou de déraiſonnable, je ne dis pas ſeulement telle ou telle hypothéſe mais quelque hypothéſe que ce puiſſe être.

Conçoit-on même bien clairement le *vuide abſolu;* que deux Corps reſtent ſeparez

separez sans que rien les separe, & que l'étenduë differe de la matiere quoi qu'inseparable de son essence?

XXI.

Je crois devoir épargner au Lecteur l'ennui d'un plus long détail, puisque tout ce que Mr. Desaguliers étale de Géometrie dans cette Dissertation, se reduit à tirer des consequences d'une hypothése arbitraire, entierement differente de celle de ses Adversaires, quoique ses Adversaires soient aussi bien fondez à soutenir la leur, que lui la sienne. Et comme on ne sçauroit disconvenir que le plus sûr moyen de connoître la figure d'un Corps, est d'en prendre exactement les dimensions, je reviens, & me borne uniquement à ce qui regarde les mesures actuelles.

XXII.

Mr. Desaguliers donne à la fin de cette Dissertation une Table qu'il régarde comme

comme fourniſſant les preuves les plus fortes de l'inſuffiſance des Obſervations de Mr. Caſſini pour décider la Queſtion de la figure de la Terre.

Cette Table eſt formée de tous les lieux dont Mr. de Caſſini a déterminé la latitude, & de toutes les diſtances priſes ſur le meridien, je veux dire qui ſe trouvent interceptées entre les paralleles à l'Equateur qui paſſent par ces lieux.

La ſeule inſpection de cette Table fait voir que la plûpart de ces lieux ne ſe trouvent pas placez ſur le meridien préciſement comme ils devroient l'être par rapport à leur latitude, & l'erreur indiſpenſablement attachée aux meilleures Obſervations, fait qu'entre ces lieux qui ſont au nombre de quinze, il y en a effectivement une partie dont la latitude par rapport à leur diſtance eſt plus

petite

petite qu'elle ne le ſeroit ſi la Terre étoit ſphérique; & une partie dont la latitude eſt plus grande. Les uns donneroient la Terre allongée; les autres la donneroient applatie; & le nombre des uns eſt égal au nombre des autres. Mr. Deſaguliers ajoûte enſuite en une ſomme toutes les differences qui favoriſent le ſentiment de Mr. Caſſini; & en une autre ſomme, toutes celles qui favoriſent le ſentiment de Mr. Newton, & fait voir que cette derniere ſomme ſurpaſſe la premiere. Il a auſſi pris la peine de calculer toutes les differentes grandeurs de dégré que donneroient toutes les differentes latitudes obſervées, comparées avec les diſtances des lieux ſituez entre Collioure & Dunkerque; & comme entre ces dégrez il ſe trouve des differences aſſez conſiderables, telles par exemple, que le dégré ſous lequel ſe trouve *Bort* à 45° 23′ 46″ de

atitude

latitude ſeroit plus grand de près de 1800 toiſes que le dégré ſous lequel ſe trouve *St. Sauvier* à 46° 23′ 24″ de latitude ; Mr. Deſaguliers triomphe, & croit tirer de-là un grand avantage contre les meſures de Mr. Caſſini.

Mais on ne ſçauroit s'empêcher de ſe récrier encore ici contre la mauvaiſe foi du Critique. Il n'ignoroit pas que les latitudes n'ont été obſervées dans tous ces lieux qu'avec des inſtrumens de 3 pieds de rayon, & jamais dans l'intention de ſe ſervir de ces méſures pour déterminer la figure de la Terre. Mr. Deſaguliers devoit au moins avoir aſſez de candeur pour marquer les inſtrumens dont on s'eſt ſervi dans cette occaſion, ainſi qu'il a eu grand ſoin de le faire lorſqu'il a crû pouvoir en tirer des conſequences contre Mr. Caſſini, & n'avoir pas l'injuſtice d'exiger d'un inſtrument de 3 pieds de rayon, la même préciſion

cision que donneroit un instrument de 10 pieds. Il devoit aussi sçavoir qu'outre les erreurs qui peuvent provenir de la petitesse des instrumens, les latitudes des lieux dont on a seulement voulu marquer la position sur la Carte, sont exposées à bien d'autres erreurs que les Observations par le moyen desquelles on a entrepris de déterminer la juste mesure des arcs du meridien, puisque dans ces dernieres, il n'est question que de s'assurer de la simple distance au Zenith de quelques étoiles qui en sont peu éloignées, & où les élemens necessaires à déterminer les latitudes absoluës des lieux n'entrent point. Enfin Mr. Desaguliers devoit voir que c'étoit visiblement chercher à se tromper soimême que de vouloir déterminer la longueur du dégré comme il l'a fait en plusieurs endroits, par des arcs trop petits, & moindres qu'un demi dégré.

XXIII.

XXIII.

Voilà à quoi ſe réduiſent toutes les Objections que Mr. Deſaguliers à faites contre le Livre *de la grandeur & de la figure de la Terre;* Objections ſi injuſtes & ſi frivoles qu'on les auroit laiſſées dans le profond oubli où elles étoient tombées, ſi les diſputes preſentes, & l'importance de la queſtion ne demandoient pas qu'on examinât tout ce qui peut y avoir rapport. Et s'il paroît inutile de défendre un Ouvrage auſſi generalement applaudi que l'a été celui de la meſure & de la grandeur de la Terre; peut-être étoit-il neceſſaire de faire connoître ce que tous les gens ſenſez doivent penſer d'une critique où l'Auteur ſe reſpecte auſſi peu lui-même, qu'il reſpecte peu le Public.

——— *Animum pictura paſcit inani.*

Virg. Æneïd. L. I. v. 468.

FIN.

643090

BIBLIOTECA